

CD-RP5080

+SR-PROF1
SR940101



*Département des
Systèmes Agroalimentaires et Ruraux*



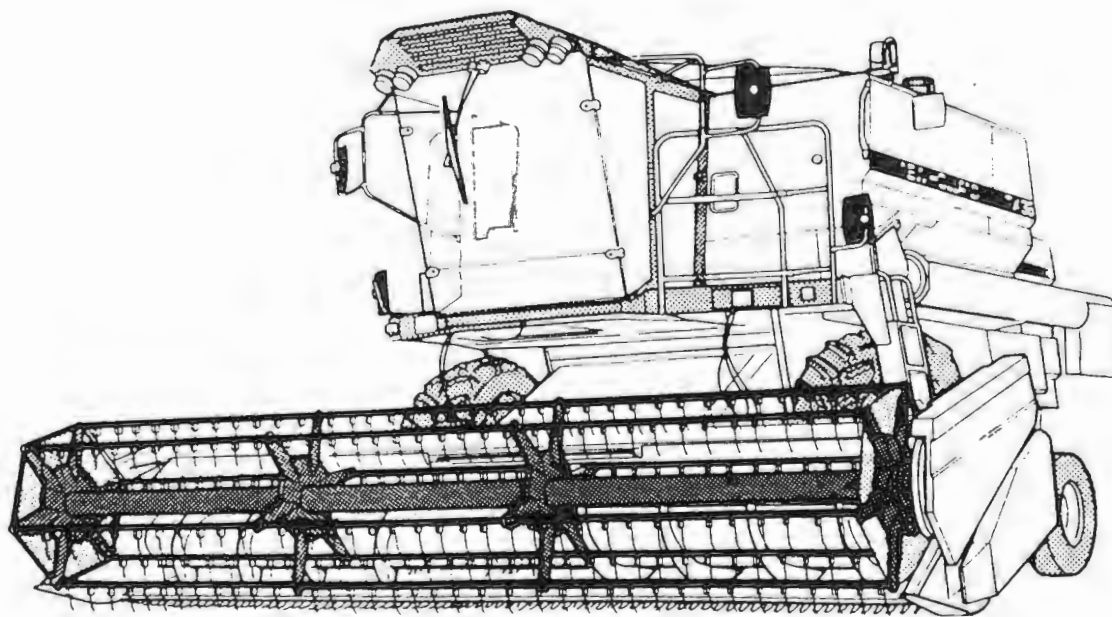
Récolte des Céréales

Formation
Producteurs de semences
en
Camargue

RP5080

Septembre 1993

LA RECOLTE DES CEREALES



RP05080



La Récolte des Céréales

CIRAD-SAR
2447 Av.
Val de Monferrand
B.P. 5035
34032 Montpellier
France
Tel. 67.61. 57. 58
Fax 67.41.40.15

CIRAD-SAR
Service Formation
73 rue JF Breton
34000 Montpellier
Tel. 67.61.55.43
Fax 67.61.12.23

Auteur : Jl. Mazot
Formation réalisée par : G. Lannes
Coordination rédaction : Jl Mazot
Illustration : Jl Mazot

LA RECOLTE DES CEREALES

SOMMAIRE

INTRODUCTION	p. 2
LA MOISSONNEUSE BATTEUSE CONVENTIONNELLE	p. 2
1. CONCEPT ET REGLAGE	p. 2
1.1. LA TABLE DE COUPE	p. 3
1.1.1. Les diviseurs	
1.1.2. Le rabatteur	
1.1.3. La lame de coupe	
1.1.4. Les doigts releveurs	
1.2. LE TABLIER DE COUPE	p. 6
1.3. LA VIS D'ALIMENTATION	p. 7
1.4. LE CONVOYEUR	p. 7
1.5. LE BATTEUR ET CONTRE BATTEUR	p. 8
1.5.1. Le batteur et contre batteur	
1.5.2. Le batteur à battes	
1.5.3. Le contre batteur	
1.5.4. Le batteur à doigts	
REGLAGE DU BATTEUR	p. 11
REGLAGE DU CONTRE BATTEUR	p. 12
1.6. LE TIRE-PAILLE	p. 13
1.7. LES SECOUEURS	p. 13
1.8. LE CAISSON DE NETTOYAGE	p. 15
1.8.1. Les grilles	
1.8.2. Le ventilateur	
1.9. LE RETOUR DES OTONS	p. 19
1.10 STOCKAGE DU GRAIN PROPRE	p. 20

2. CONDUITE ET TRAVAIL	p. 21
2.1. OUVERTURE DU CHANTIER	p. 21
2.2. PUISSANCE MISE EN OEUVRE	p. 21
2.3. DEBIT DES MACHINES	p. 21
 3. ENTRETIEN	 p. 22
3.1. ENTRETIEN JOURNALIER	p. 22
3.2. OPERATIONS DE CONTROLE DE FIN DE SAISON ET REVISION ANNUELLE	p. 22
3.2.1. Barre de coupe	
3.2.2. Vis d'alimentation	
3.2.3. Tablier de fond de coupe	
3.2.4. Convoyeur	
3.2.5. Le batteur	
3.2.6. Contre-batteur	
3.2.7. Tire-paille	
3.2.8. Variateur tire-paille et batteur	
3.2.9. Récepteur et coffre de nettoyage	
3.2.10. Secoueurs	
3.3. REMISAGE DE LA MOISSONNEUSE BATTEUSE	p. 24

LA RECOLTE DES CEREALES

INTRODUCTION :

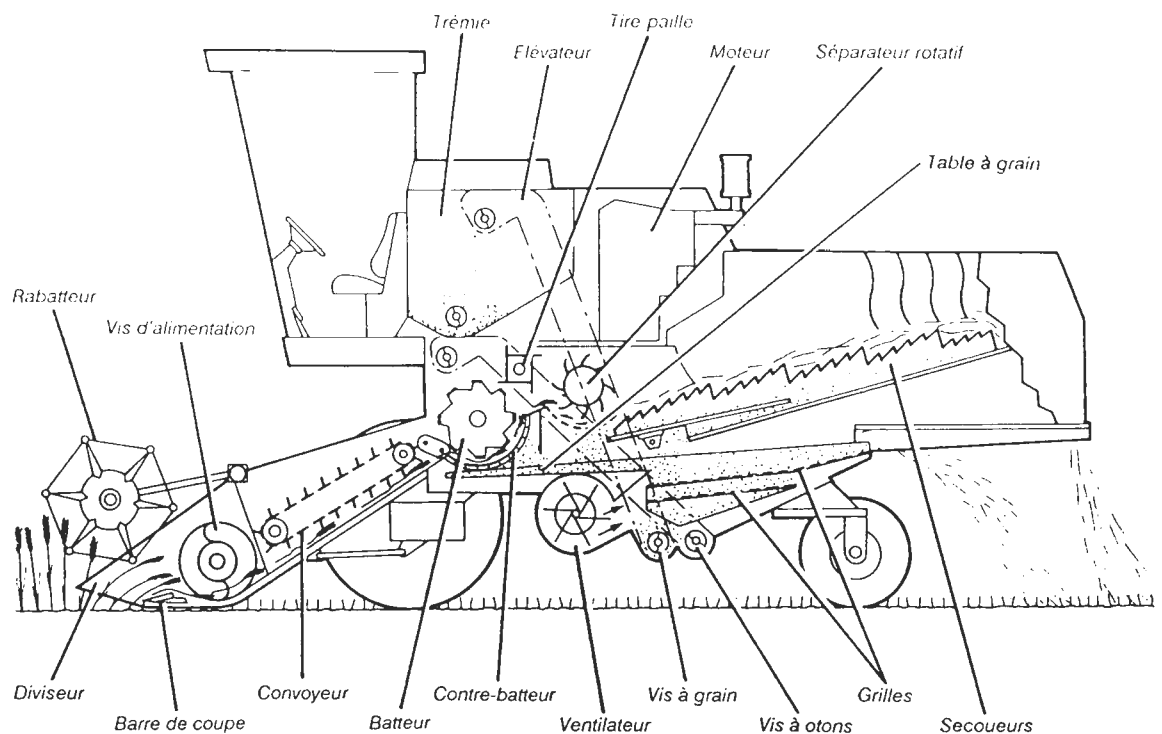
La récolte est la dernière opération culturale du cycle d'une plante. Cette opération est aussi importante que délicate et peut entraîner une perte plus ou moins importante si celle-ci est faite dans de mauvaises conditions (grains trop humides ou manquant de maturité, mauvais réglage de la machine etc...)

Dans la récolte trois phases se différencient :

- la moisson : qui consiste à faucher la paille,
- le battage : séparation du grain de l'épi,
- le nettoyage : séparation du grain de la paille et autres impuretés.

LA MOISSONNEUSE BATTEUSE CONVENTIONNELLE

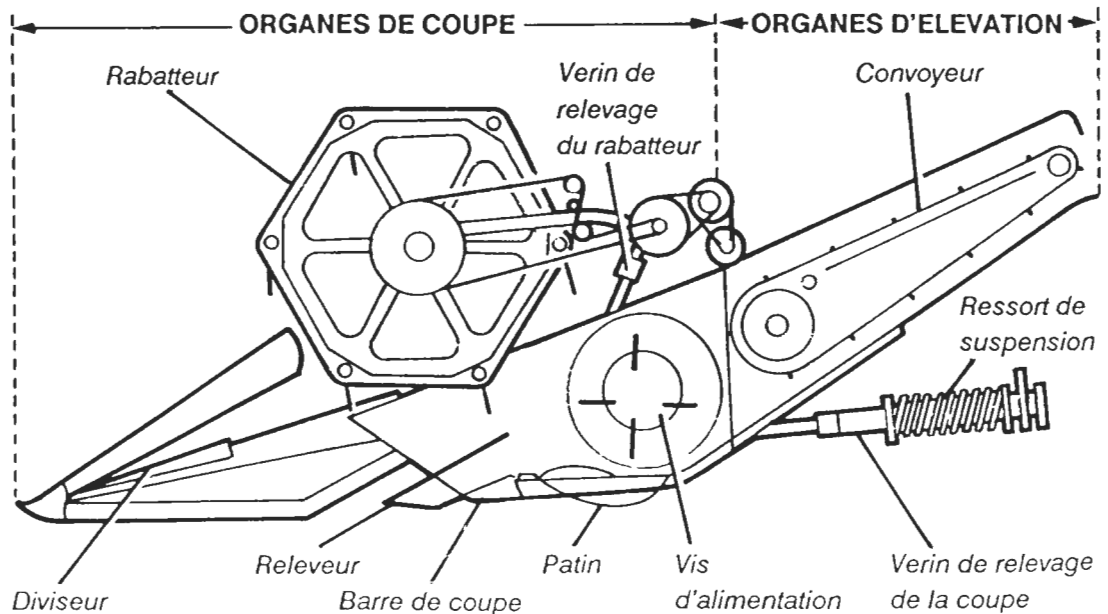
1. CONCEPT ET REGLAGE



Vue en coupe d'une moissonneuse-batteuse conventionnelle.

1.1. LA TABLE DE COUPE :

Les rôles de la barre de coupe sont de sectionner les tiges et d'alimenter uniformément les organes de battage.



Vue de profil des organes de coupe et d'élévation.

1.1.1. Les diviseurs :

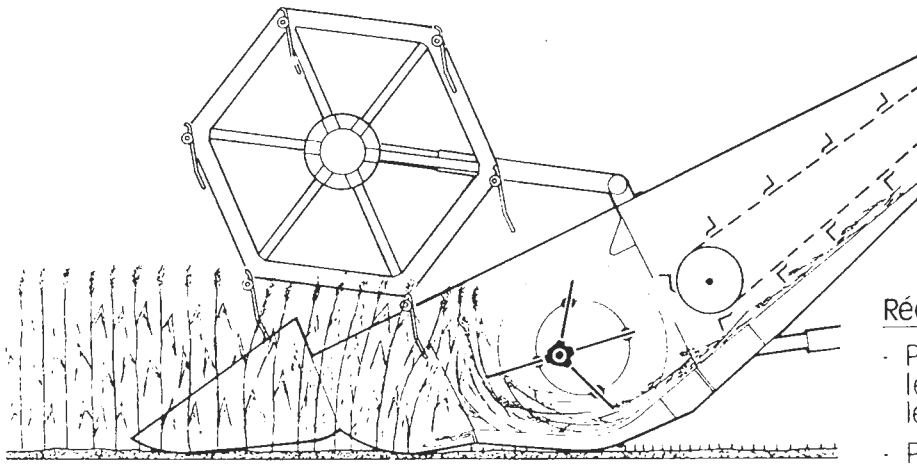
Ils ont pour rôle de diviser la récolte coupée de celle restée debout avant le prochain passage. Trois pièces principales composent ce diviseur :

- un élément central sépare la récolte dans le plan vertical et assure une bonne reprise du rabatteur.
- un autre élément travaille au niveau de la coupe, il déplace la récolte vers l'intérieur.
- la troisième partie, plus longue que les deux précédentes repousse la récolte qui se trouve à l'extérieur de la table.

Lorsque la paille est bien droite, les diviseurs doivent être positionnés près du sol. En récolte couchée, les diviseurs doivent être légèrement relevés pour passer au-dessus des tiges couchées.

1.1.2. Le rabatteur :

Son rôle consiste à maintenir la récolte entre le moment où elle est coupée et celui où elle est prise en charge par les organes d'alimentation. Le rabatteur est constitué de barres transversales sur lesquelles sont fixées des grilles. Ces barres transversales sont fixées à une extrémité par un tenon en forme de manivelle. Les barres sont portées par des étoiles solidaires de l'axe principal des rabatteurs. Ces tenons sont reliés à une étoile qui peut s'excentrer par rapport à l'axe principal du rabatteur. Ce système d'excentrique permet de régler l'angle d'attaque des griffes.



Récolte en condition normale:

- Position verticale = les dents de rabatteur doivent légèrement pénétrer dans le produit.
- Position Avant-Arrière = les rabatteurs doivent être avancés au 3/4 de leur course.
- Régime de rotation = la vitesse de rotation des rabatteurs doit être légèrement inférieure à la vitesse d'avancement de la moissonneuse-batteuse.
- Dents des rabatteurs = les dents des rabatteurs doivent être légèrement inclinées vers la lame de coupe.

En règle générale les griffes doivent être perpendiculaires au sol cependant, en récolte versée, les griffes seront légèrement dirigées vers l'arrière.

L'entraînement du rabatteur se fait par câble, par courroie ou par un moteur hydraulique.

Le rabatteur est réglable en position et en vitesse de rotation. Le réglage de la hauteur des rabatteurs se fait hydrauliquement.

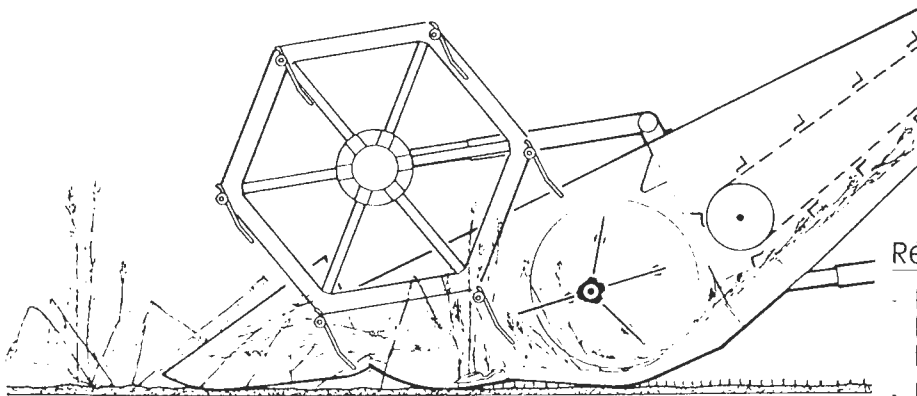
En récolte droite, régler la hauteur de telle sorte que seuls les griffes agissent sur l'épi. En récolte couchée, baisser au maximum les rabatteurs afin de relever les épis couchés.

Le réglage du rabatteur dans le plan horizontal est presque toujours hydraulique.

En récolte droite, il sera placé le plus en arrière possible alors qu'en récolte versée, il faudra l'avancer.

Le réglage de la vitesse de rotation du rabatteur est également très important. Si cette vitesse est trop élevée des pertes de grains au niveau de la coupe se produisent. Dans une récolte versée, augmenter légèrement la vitesse de rotation.

Cette vitesse de rotation est toujours fonction de la vitesse d'avancement de la machine et se règle par rapport à cette dernière.



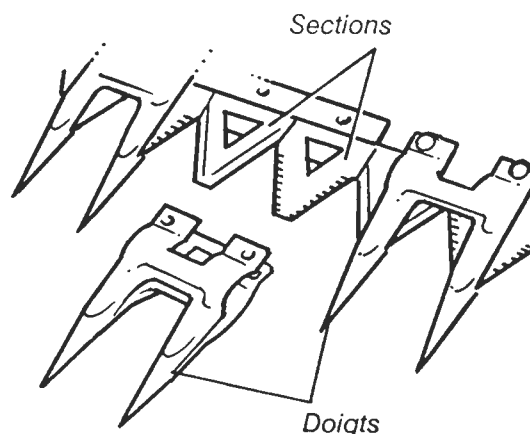
Récolte versée

- Position verticale = les rabatteurs sont complètement baissés.
- Position Avant-Arrière = les rabatteurs seront presque avancés au maximum.
- Régime de rotation = la vitesse de rotation des rabatteurs sera légèrement supérieure à la vitesse d'avancement de la moissonneuse-batteuse.
- Dents des rabatteurs = les dents seront inclinées au maximum vers la lame de coupe.

Dans les récoltes versées, il est conseillé de monter des releveurs d'épis

1.1.3. La lame de coupe :

La lame de coupe est équipée de sections lisses ou faucillées, fixées sur une tringle. Une série de doigts montés sur la barre de coupe divisent la paille et la maintiennent verticalement pendant leur sectionnement obtenu par le mouvement alternatif de la lame.

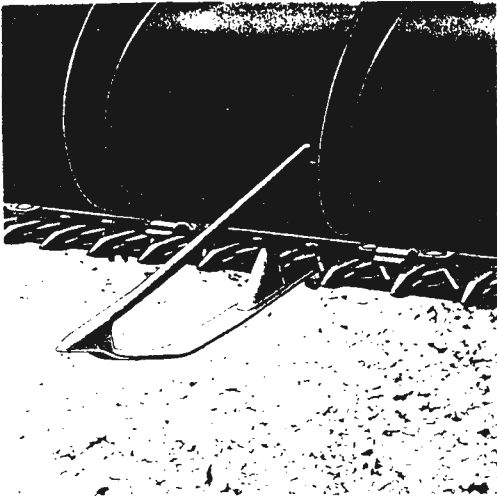


L'entraînement de la lame peut se faire par un système bielle manivelle ou par un boîtier avec un excentrique qui se trouve près de la tête de bielle.

Il faut s'assurer, pour avoir une bonne coupe que, dans les deux positions de point mort, les sections correspondent exactement avec les doigts.

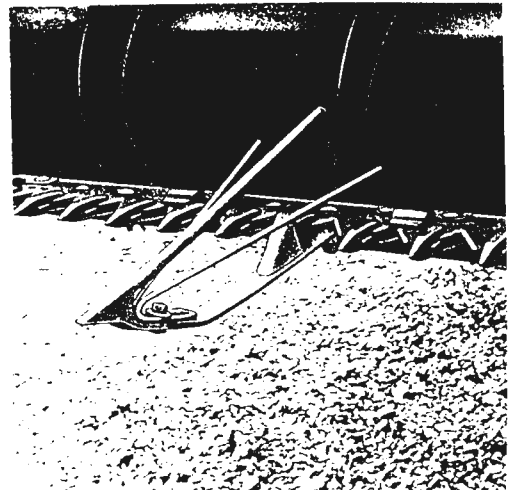
1.1.4. Les doigts releveurs :

Ils s'adaptent sur les doigts de la barre de coupe. En récolte versée ils soulèvent les tiges du sol et évitent donc de faire descendre les griffes du rabatteur trop bas. Il est nécessaire de veiller à ce que tous les releveurs soient sur un même plan horizontal. Si ce n'est pas le cas, redresser les doigts tordus. Ces releveurs ne doivent être placés qu'en récolte couchée et enlevés lorsque la récolte est droite.



normal

chantiers comportant des pierres.



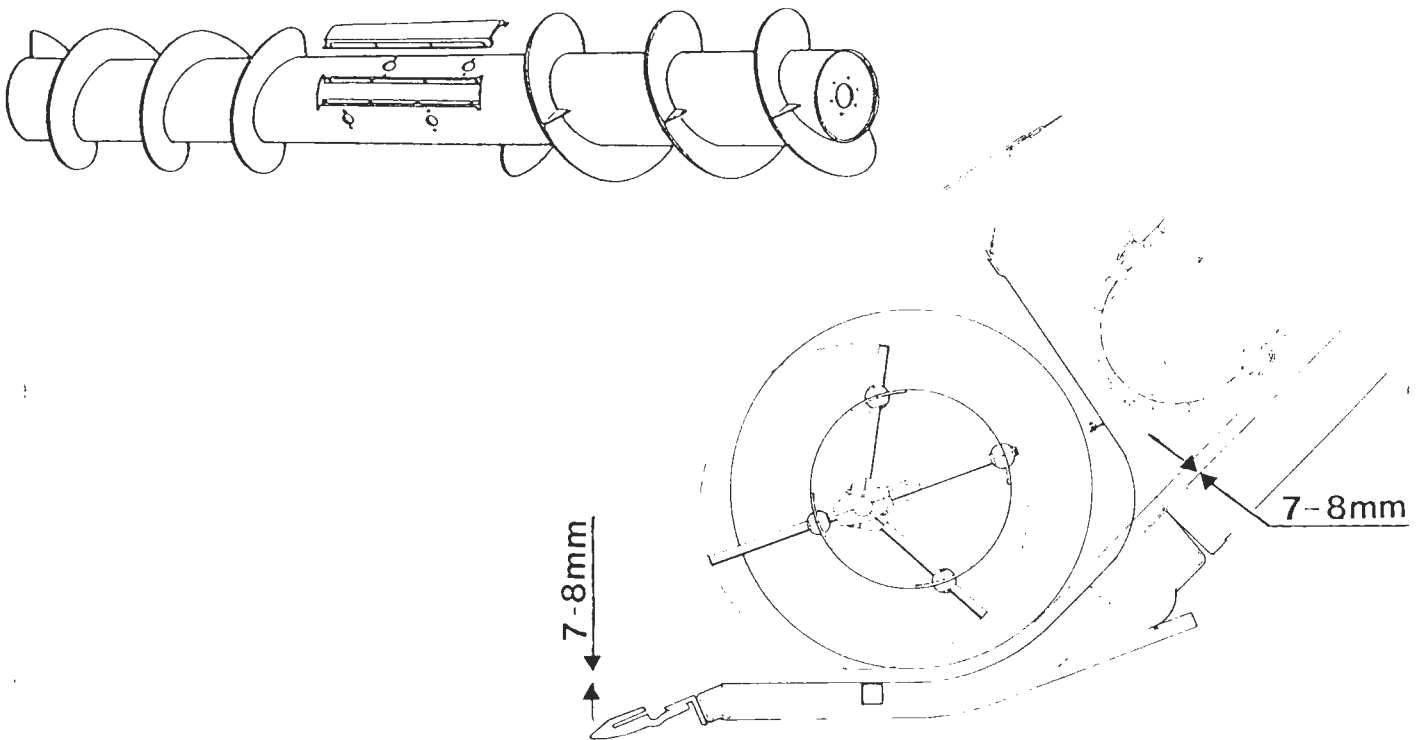
1.2. LE TABLIER DE COUPE :

Il est situé entre la barre de coupe et la vis d'alimentation. En général, il a une forme bombée, ce qui limite la montée de pierres jusqu'au batteur.

1.3. LA VIS D'ALIMENTATION :

Cet organe est composé d'un tambour qui, des parties extrêmes vers le milieu, comporte deux portions de spires : une dont le pas est à gauche et l'autre à droite. Tournant dans le même sens, ces spires ramènent la récolte au centre. La récolte est reprise par des doigts rétractables qui la poussent jusqu'au convoyeur. Ces doigts sont montés sur un support avec manetons dont l'axe est excentré par rapport à celui du tambour.

Il est possible de régler la position des doigts rétractables par rapport au tablier de coupe et de faire varier le moment où ils doivent s'escamoter. En position arrière, les doigts se rétractent pour laisser la récolte.



1.4. LE CONVOYEUR :

Le convoyeur sert de liaison entre la table de coupe et l'entrée du batteur.

Le type de convoyeur le plus courant est un convoyeur à barrettes. On peut également trouver des convoyeurs à tambours, sur les grosses machines et des convoyeurs à bande sur petites machines.

Les deux réglages principaux sont :

- le réglage de la tension des chaînes du convoyeur que l'on fait sur un tirant.
- le réglage de la hauteur du convoyeur. Suivant le type de céréale que l'on veut ramasser, on peut être amenés à régler cette hauteur.

1.5.1. Le batteur et contre batteur :

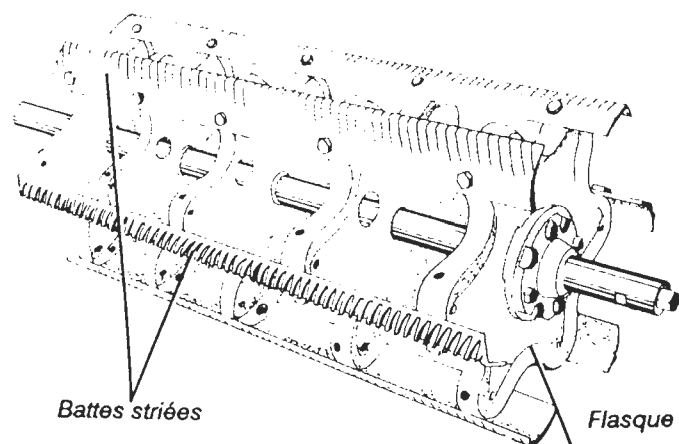
Ils constituent les organes essentiels de la machine dont le rôle consiste à séparer le grains des épis. Ce travail est toujours obtenu par deux actions simultanées, (choc et frottement) produits respectivement par la vitesse de rotation du batteur et par le faible écartement entre le batteur et contre batteur.

1.5.2. Le batteur à battes :

Le batteur est constitué de flasques circulaires montées sur un arbre horizontal et sur lesquelles sont fixées les battes. Ces battes sont en acier présentant une forme extérieure arrondie et creusées de stries obliques. Le sens de ces stries est alterné, d'une batte sur l'autre, afin de conserver le produit battu dans l'axe de la machine.

Les caractéristiques essentielles d'un batteur sont :

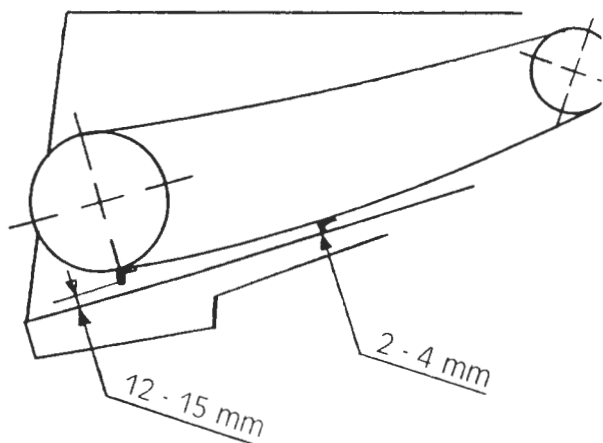
- le diamètre, la longueur, le nombre de battes et sa vitesse de rotation.



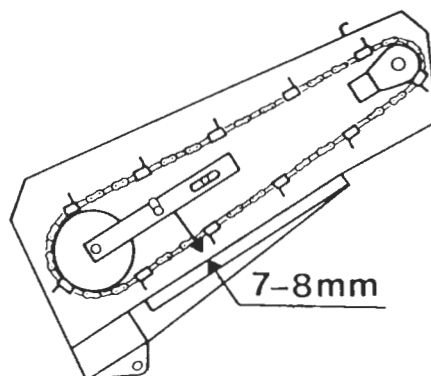
1.5.3. Le contre batteur :

C'est une grille de forme circulaire qui enveloppe le batteur sur environ, 110°. L'écartement entre le batteur et contre batteur est en général légèrement supérieur à l'avant par rapport à l'arrière. Les barres d'acier disposées parallèlement aux battes s'appellent des contre-battes. Elles sont reliées par des fils en acier entre lesquels passent 80 à 90% du grain. La partie arrière du contre batteur est souvent prolongée par un peigne facilitant le passage de la paille sur les secoueurs.

Une tension excessive de la chaîne peut perturber l'alimentation et provoquer une usure précoce de la chaîne du convoyeur.



Rouleau flottant: la distance entre le bout de la barrette de chaîne et le fond du convoyeur doit être de 12 à 15 mm. Tension de la chaîne: la chaîne est correctement tendue lorsqu'on peut soulever la chaîne au centre de 40 mm et que la barrette qui se trouve au centre du convoyeur passe à 2 à 4 mm du fond



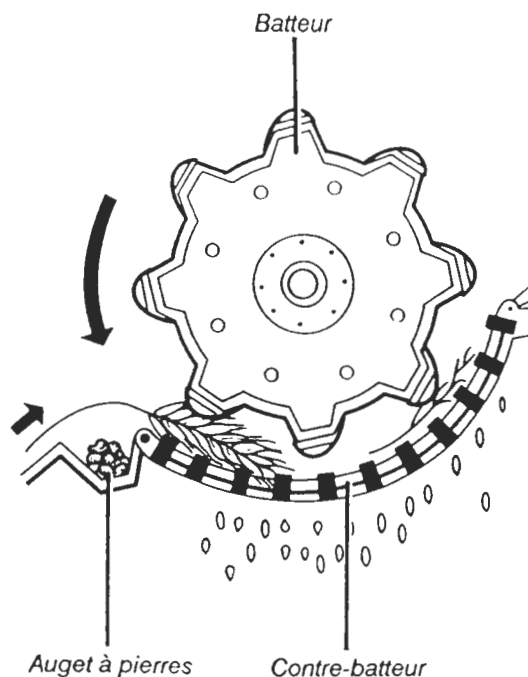
Entre le convoyeur et le batteur on trouve généralement un bac à pierres. Il est d'une très grande efficacité s'il est nettoyé tous les jours.

1.5. LE BATTEUR ET CONTRE BATTEUR :

Comme sur les batteuses à poste fixe et moissonneuses batteuses, les machines sont équipées de batteurs à battes et de batteurs à doigts.

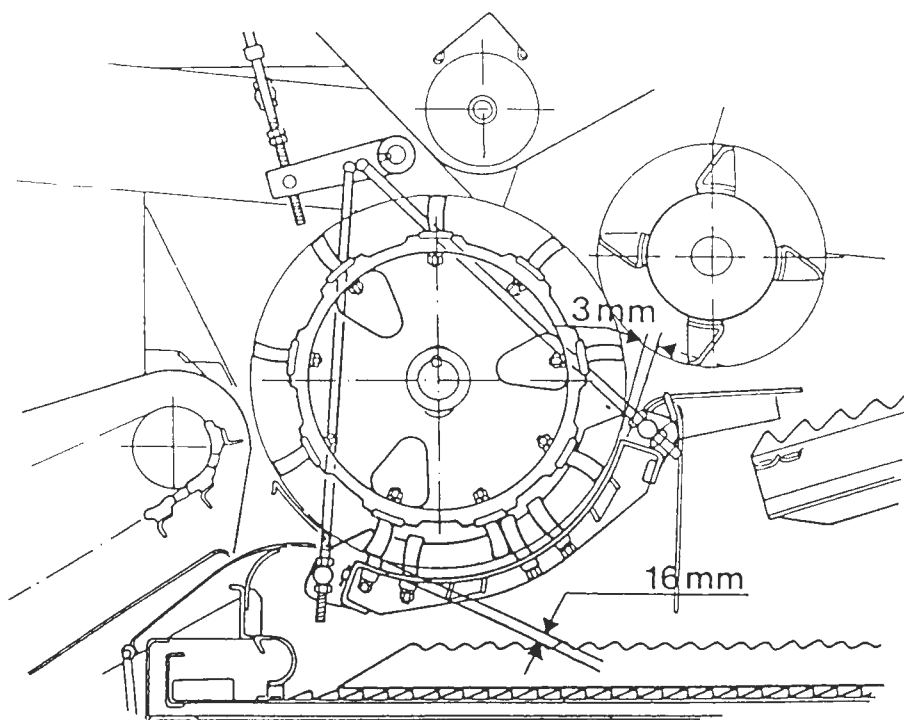
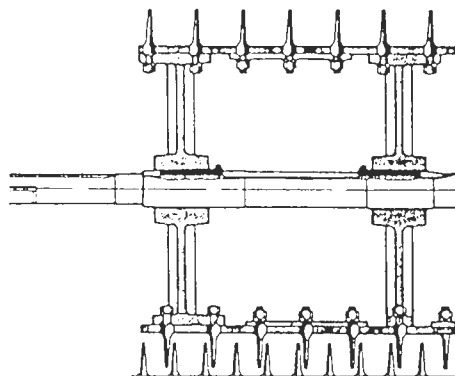
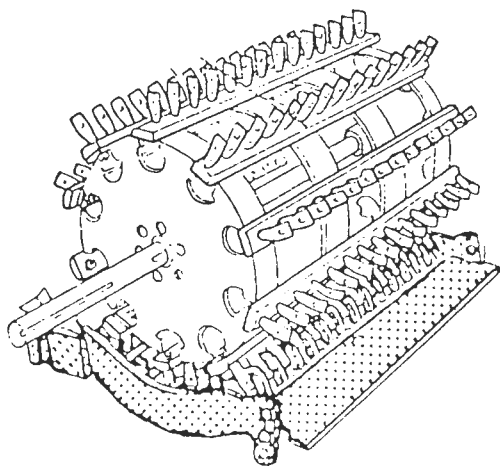
Les organes de battage et de nettoyage sont embrayés indépendamment de l'avancement de la machine et de l'ensemble coupe-amenage. Un système avec tendeur et galet sur courroie ou un embrayage permet la mise en marche du système de battage et du nettoyage.

Le batteur est entraîné par l'intermédiaire d'une courroie et d'un variateur.



1.5.4. Le batteur à doigts :

Dans son ensemble il se présente comme un batteur à battes dont chacune d'entre elles est munie de doigts disposés en quinconce avec les doigts équivalents du contre batteur. Ce type de batteur est surtout utilisé pour le battage du riz. Il a l'avantage de mieux battre les récoltes difficiles que le batteur à battes mais il demande une puissance plus importante. Il a également l'inconvénient de briser la paille ce qui surcharge les grilles de séparation et rend une grande partie de cette paille inutilisable à d'autres fins.



Sur les batteuses, on rencontre en général deux types de réglages:

- réglage de la vitesse de rotation :

Plus la vitesse de rotation sera élevée, mieux se fera le battage. Par contre, si la vitesse est trop importante, des risques de casse du grain peuvent apparaître.

- réglage du contre batteur :

Il consiste à modifier l'écartement entre le batteur et le contre-batteur. Pour une récolte facile à battre, le contre-batteur sera plus ouvert que pour une récolte difficile à battre. Plus l'écartement batteur contre batteur sera petit, plus le risque de casse du grain et le débit horaire seront faibles.

Les deux réglages, vitesse de rotation et écartement du batteur contre batteur, vont de pair. Par exemple, si des grains cassés arrivent à l'ensachage ou à la trémie, il faudra diminuer la vitesse du batteur et augmenter l'espacement batteur contre batteur. Si des grains restent accrochés aux épis, il faudra serrer le contre batteur et augmenter la vitesse de rotation du batteur.

En règle générale, il est conseillé de rechercher un écartement du contre batteur le plus faible possible et une vitesse de rotation la plus élevée possible en faisant attention de ne pas casser du grain et de ne pas trop briser la paille.

REGLAGE DU BATTEUR :

Son régime d'utilisation est fonction du produit à récolter, de sa propreté, de son humidité, de l'importance des pailles, des conditions atmosphériques et de l'heure à laquelle on travaille.

L'indication donnée sur le manuel d'utilisation est un réglage moyen qu'il convient de l'adapter en fonction des conditions rencontrées.

Le changement de vitesse du batteur se fait généralement depuis le poste de conduite par l'intermédiaire d'un variateur continu. La commande du variateur ne peut s'effectuer qu'en marche, c'est-à-dire uniquement si celui-ci est mis en rotation.

La casse du grain est souvent due à une vitesse de rotation du batteur trop élevée ainsi qu'une surcharge des grilles provenant de pailles brisées. De ce fait, le nettoyage devient difficile et on obtient des pertes de grains.

Si, par contre, la vitesse est insuffisante, il restera des épis mal battus. Aux heures fraîches, il est nécessaire d'adopter une vitesse de batteur plus élevée qu'aux heures chaudes.

REGLAGE DU CONTRE BATTEUR :

Le nombre de contre battes varie de 11 à 15 suivant le type de machine.

Le nombre de fils en place dépend du calibre des grains à battre pour les grosses graines, telles que le maïs, on enlève un fil sur deux. Le serrage du contre batteur et la vitesse du batteur sont deux choses intimement liées.

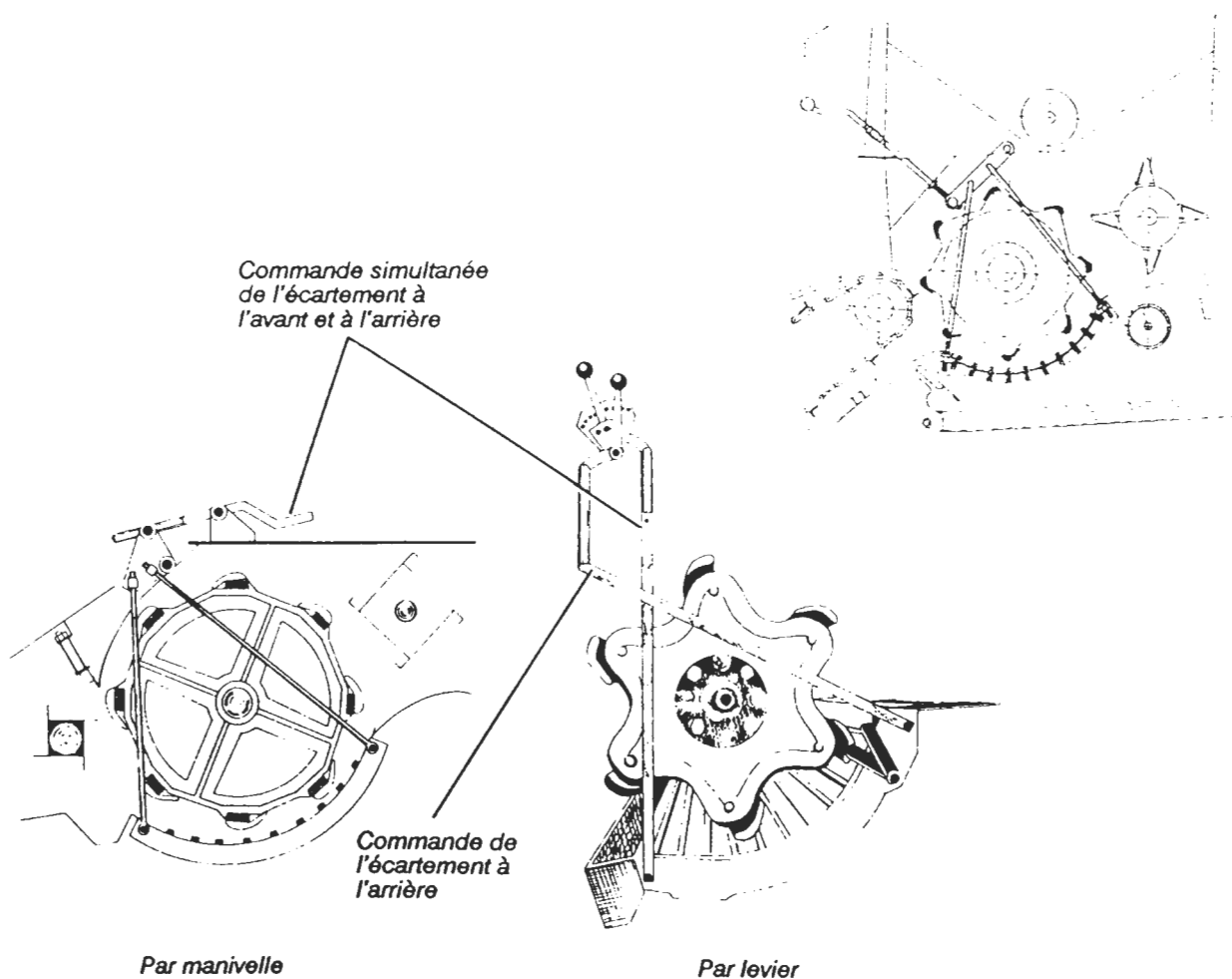
Une distance trop faible entre batteur et contre batteur peut provoquer la casse de grains alors qu'une distance trop importante donnera lieu à un battage incomplet.

En règle générale, il est conseillé un écartement le plus faible possible sans que l'on constate de casse du grain.

Dans un réglage moyen de base, l'ouverture de l'entrée du contre batteur est supérieure à celle de l'arrière.

Beaucoup de machines possèdent deux manettes de réglage réglant séparément l'avant et l'arrière.

Sur quelques machines, un levier permet d'ouvrir instantanément l'arrière du contre batteur.



Dispositifs de réglage en marche de l'écartement batteur-contre-batteur.

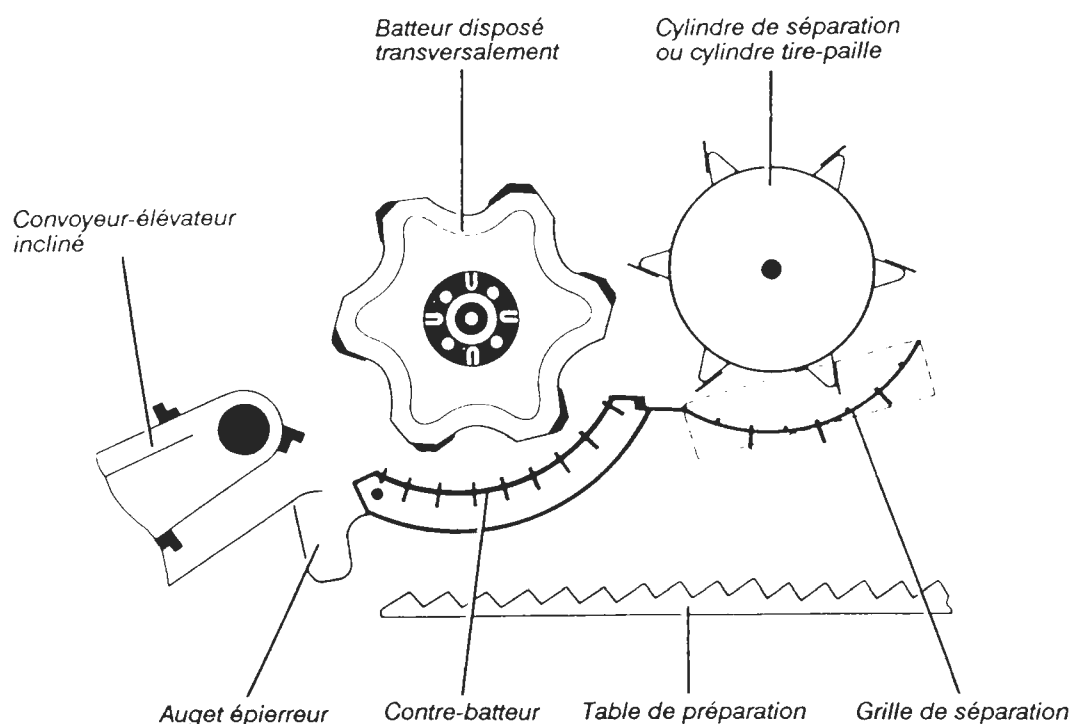
Il est nécessaire de maintenir la propreté de l'ensemble de battage. Un encrassement du contre batteur, batteur et de la partie avant de la table de réception entraîne une mauvaise séparation des grains, une surcharge des secoueurs, un déséquilibre du batteur et une alimentation irrégulière des grilles.

Pour éviter le déséquilibre du batteur, nettoyer périodiquement les battes. Des trous de visites facilitent la vérification et le nettoyage.

1.6. LE TIRE-PAILLE :

Il a pour fonction de diriger le flux de paille sortant du batteur et de le diriger, en l'éclatant, sur le premier élément des secoueurs. De cette manière, la récupération des grains restant dans la paille est favorisée.

Cet élément sous forme de tambour a 4, 5 ou 6 pales racleuses, freine la masse de paille en provenance du batteur et la tire par dessus le peigne du contre batteur vers les secoueurs, permettant ainsi l'utilisation de toute la largeur de ces derniers.



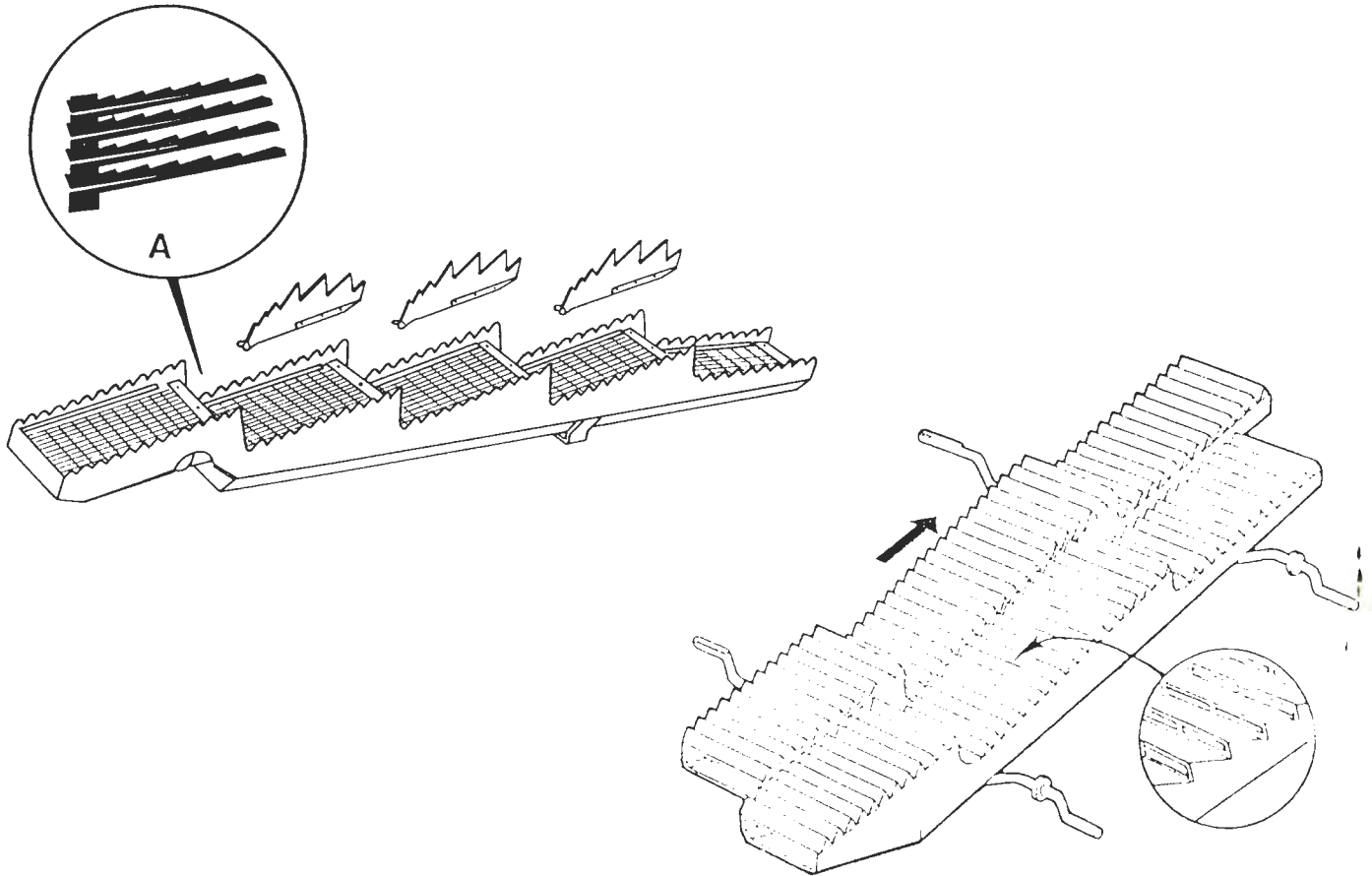
Les organes de battage et la table de préparation.

1.7. LES SECOUEURS :

Le nombre, la longueur et la surface sont variables suivant le type de machines. Ils sont montés sur deux vilebrequins dont le régime varie entre 180 et 240 trs/mn. La conception des secoueurs est en forme d'escaliers, ce qui augmente le brassage de la paille. Certaines machines ne comportent plus de secoueurs mais un séparateur rotatif (TF New Holland).

A la partie supérieure, des perforations sont chargées de recueillir les grains.

Il faut veiller à ce que la paille ne bourre pas au-dessus des secoueurs ce qui provoquerait un mauvais secouage.



Il existe deux types de secoueurs :

- les secoueurs à fond fermé qui acheminent eux-mêmes les grains récupérés vers la table de préparation.
- les secoueurs à fond ouvert qui laissent tomber les grains sur une table de retour, le mouvement alternatif de celle-ci les dirige vers le caisson de nettoyage.

La surface de secouage correspond à la largeur de l'ensemble des secoueurs multipliée par leur longueur.

La surface de séparation correspond : à la surface du contre batteur pris à l'aplomb de l'arbre batteur + la surface du peigne de sortie du contre batteur + la surface de secouage.

Sur la majorité des machines, les secoueurs n'ont besoin d'aucun réglage. Toutefois, il faut veiller à ce que les tables de retour des secoueurs ne soient pas bouchés.

Il est nécessaire de vérifier, avant chaque campagne, la vitesse de rotation du secoueur.

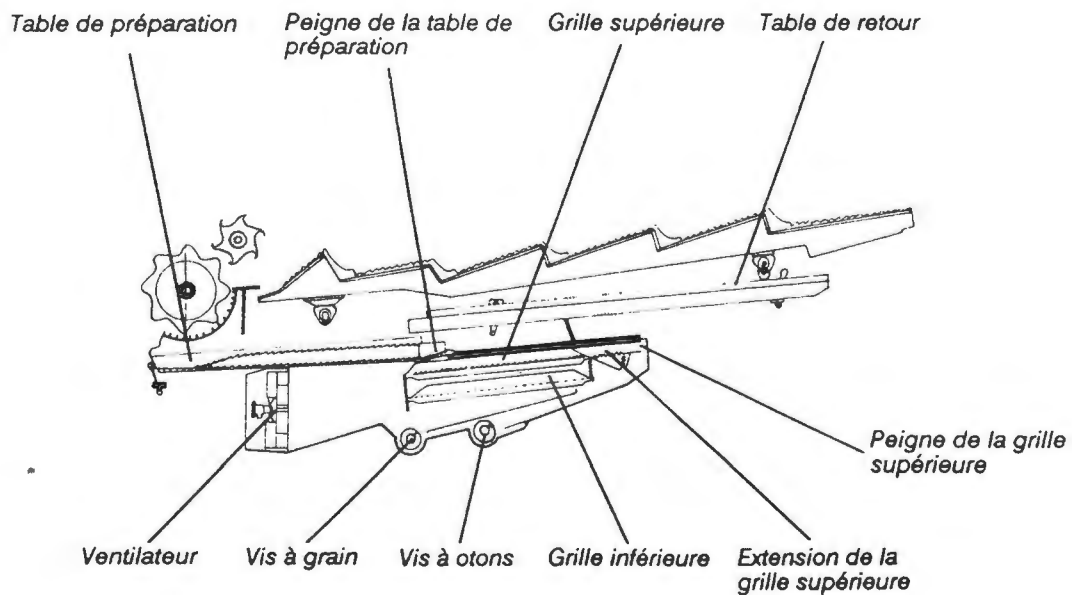
Sur quelques modèles la vitesse est réglable en intercalant ou en enlevant des cales aux flasques de la poulie de commande.

Sur de nombreuses machines, il existe une toile anti projections, disposée en arrière du tire-pailles. Elle sert à intercepter les projection de grains et éviter qu'ils ne soient lancés au dehors par dessus les secoueurs. Cette toile est réglable en hauteur par l'intermédiaire d'une chaîne.

On peut également trouver un écran sur les secoueurs pour régulariser le flux de paille.

1.8. LE CAISSON DE NETTOYAGE :

Après le battage, les graines tombent sur la table de réception. Ces graines sont acheminées vers la grille supérieure du coffre de nettoyage.



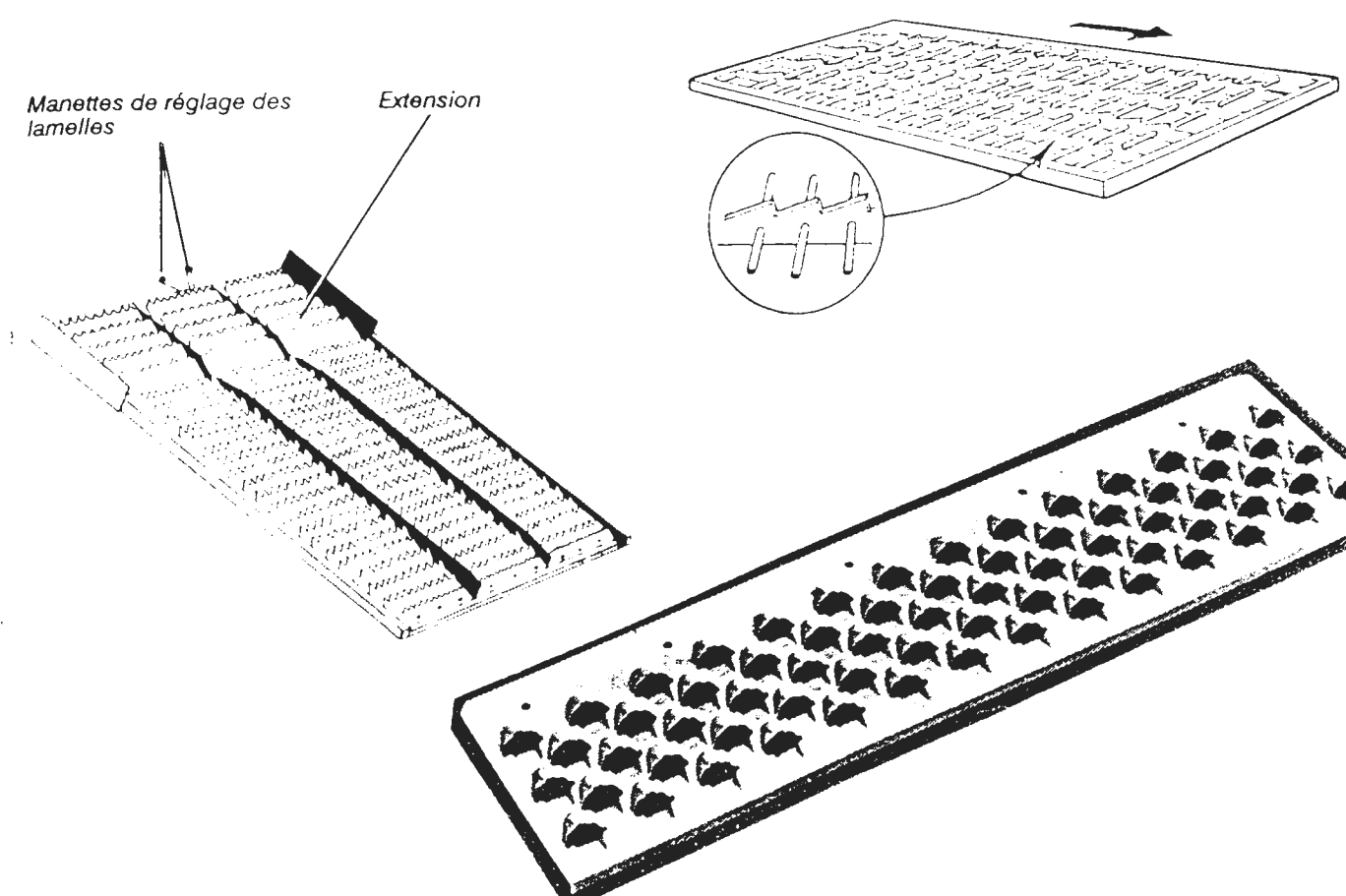
Les organes de nettoyage d'une moissonneuse-batteuse.

La table de réception doit toujours être maintenue propre. En général, aucun réglage n'est possible sur cette table.

1.8.1. Les grilles :

Le nettoyage des grains s'obtient en les séparant de la poussière, des balles, des débris de pailles et des autres impuretés grâce aux actions combinées du criblage mécanique et d'un courant d'air suffisant et bien orienté. Le coffre de nettoyage contient des grilles qui sont animées d'un mouvement alternatif et qui sont au nombre de deux ou trois. La grille supérieure est généralement une grille à lamelles réglable. Sur certaines machines, cette grille est du type graepel et non réglable. La grille inférieure est soit une grille à lamelles réglable, soit une grille à trous interchangeable.

Ces grilles sont soumises à l'action d'un flux d'air envoyé par le ventilateur. Le rôle des grilles est de laisser passer le grain vers l'organe de récupération et d'empêcher le passage de pailles et balles.



Sur certaines machines où la grille supérieure n'est pas réglable on peut toutefois modifier son inclinaison. La grille supérieure est souvent appelée grille à otons et l'autre, grille à grains.

La grille supérieure à lamelles est facilement réglable à l'aide d'une poignée à l'arrière du caisson. Cette grille doit être cependant suffisamment fermée pour empêcher le passage des pailles sur la grille inférieure.

Cette grille est prolongée par une rallonge qui est réglable en hauteur et en ouverture. Cette grille doit être suffisamment inclinée vers l'avant pour intercepter les graines. Par contre, une inclinaison trop importante entraîne la formation d'une couche sur la grille.

La grille inférieure, ou grille à grains est soit réglable, soit interchangeable.

Pour avoir un minimum de pertes de grains au niveau des grilles, la grille supérieure doit être la plus ouverte possible, sans toutefois laisser passer trop d'impuretés ou pailles sur la grille inférieure.

Les trous de la grille inférieure doivent être plus gros que le diamètre du grain. Une grille trop grosse entraîne un mauvais nettoyage des graines.

Certaines machines sont pourvues d'un système de retour à otons c'est à dire que les graines imbattues sont récupérées dans un sac ou recyclées jusqu'au batteur. Toutes les graines qui arrivent sur la grille inférieure passent, soit dans le système de récupération du grain (sac ou trémie), soit pour les imbattus qui ne peuvent pas passer dans la grille à cause de leur diamètre dans le système de récupération des otons.

Une grande partie du nettoyage se fait au niveau de la grille supérieure les grains passant par les orifices de la grille et les pailles et balles étant évacuées par la ventilation.

Une grille trop ouverte ou à trous trop gros entraîne le passage d'impuretés avec le grain propre.

Au contraire, une grille trop petite entraîne un retour aux otons trop important et le bris de grains. Les grilles doivent toujours être maintenues propres.

Pour avoir les grilles bien dimensionnées, il faut arrêter la machine en charge dans le champ, et, suivant le dégagement de la grille supérieure, il est possible de déterminer s'il y a lieu de fermer ou d'ouvrir la grille.

Le retour aux otons doit être le plus faible possible afin de ne pas surcharger le batteur dans le cas d'un retour direct des otons vers celui-ci.

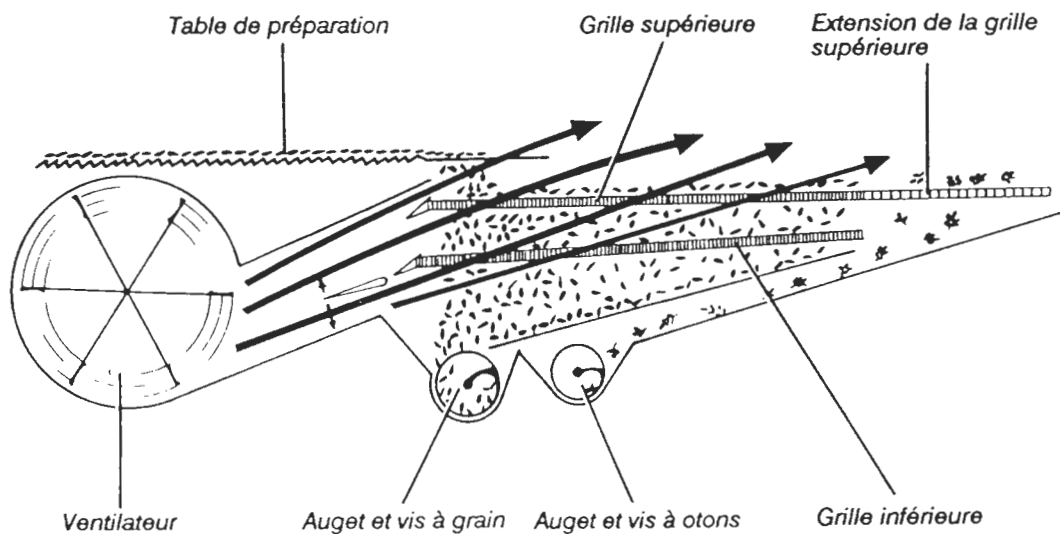
Afin d'avoir un rendement maximum de la machine, outre les réglages du batteur et contre batteur, le réglage des grilles et de la ventilation est très important. Il faut, dans tous les cas, éviter une surcharge de la grille inférieure par des pailles, ce qui entraînerait une baisse considérable du rendement et une augmentation de grain sale.

1.8.2. Le ventilateur :

Un ventilateur à pales, placé sous la table de réception avec prise d'air latérale débite sur toute la largeur du caisson de nettoyage. A la sortie du ventilateur, un ou deux volets orientent la direction des vents.

La ventilation est bien réglée lorsqu'on obtient un produit nettoyé sans perte de grains.

Deux réglages principaux interviennent sur le ventilateur :



Circuit de l'air, du grain et des otos dans le caisson de nettoyage.

Dès le début du crible supérieur toutes les parties légères (balles et menues pailles) doivent être soulevées par le vent, pour permettre au grain plus lourd de traverser celui-ci au départ.

Comme sur les batteurs à poste fixe, le réglage du ventilateur est très important. Deux réglages de la ventilation sont possibles : débit d'air et orientation du flux.

Sur une moissonneuse batteuse, le réglage de la vitesse du ventilateur se fait par l'intermédiaire d'un variateur. La commande peut se trouver près du ventilateur ou au niveau du poste de conduite, ce qui permet de modifier le débit en terrain en pente.

Le réglage de l'orientation est obtenu grâce à 1 ou 2 volets. La direction du courant d'air doit agir sur tout le produit qui traverse le crible, sans le faire tomber avec les impuretés. Des variations d'orientation de quelques millimètres sont sensibles quant au résultat du nettoyage.

Pour vérifier les réglages d'une moissonneuse batteuse.

Parcourir 50 à 80 m au travail avec un certain réglage de base. Stopper la marche et

son fonctionnement. Contrôler à l'oeil les pertes au sol. Peu de grains visibles et les tiges débarrassées de leur grains sont le signe d'un battage et d'un nettoyage satisfaisant.

Regarder ensuite à l'intérieur de la machine : si le caisson est trop chargé à l'avant, c'est que la ventilation est insuffisante à cet endroit.

Réorienter par petites retouches le volet de direction des vents.

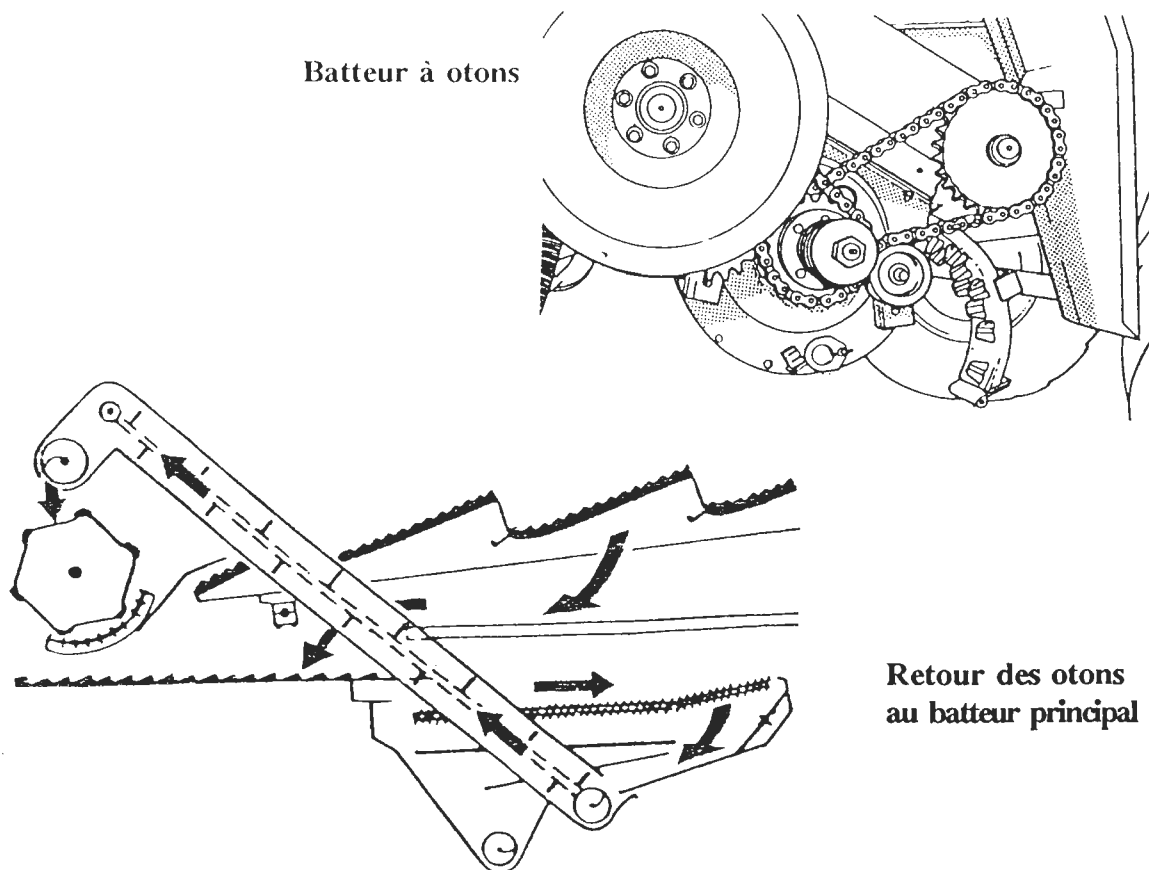
1.9. LE RETOUR DES OTONS :

Les otons sont composés de bouts d'épis non battus. Ils sont parfois mélangés avec des particules plus grosses que les graines et plus lourdes que les balles. Le tout tombe en passant au travers de la grille à lamelles et la rallonge du caisson ou au travers de la grille inférieure, sur la table de retour des otons. De là, tout le produit rassemblé peut suivre des circuits différents suivant le type de machine.

- Retour de la totalité des otons à l'avant du batteur,
- Triage par une grille appropriée pour séparer les otons des grains propres. Les otons sont renvoyés au batteur alors que les grains propres sont remis sur la table de préparation,
- Battage des otons par un batteur spécial.

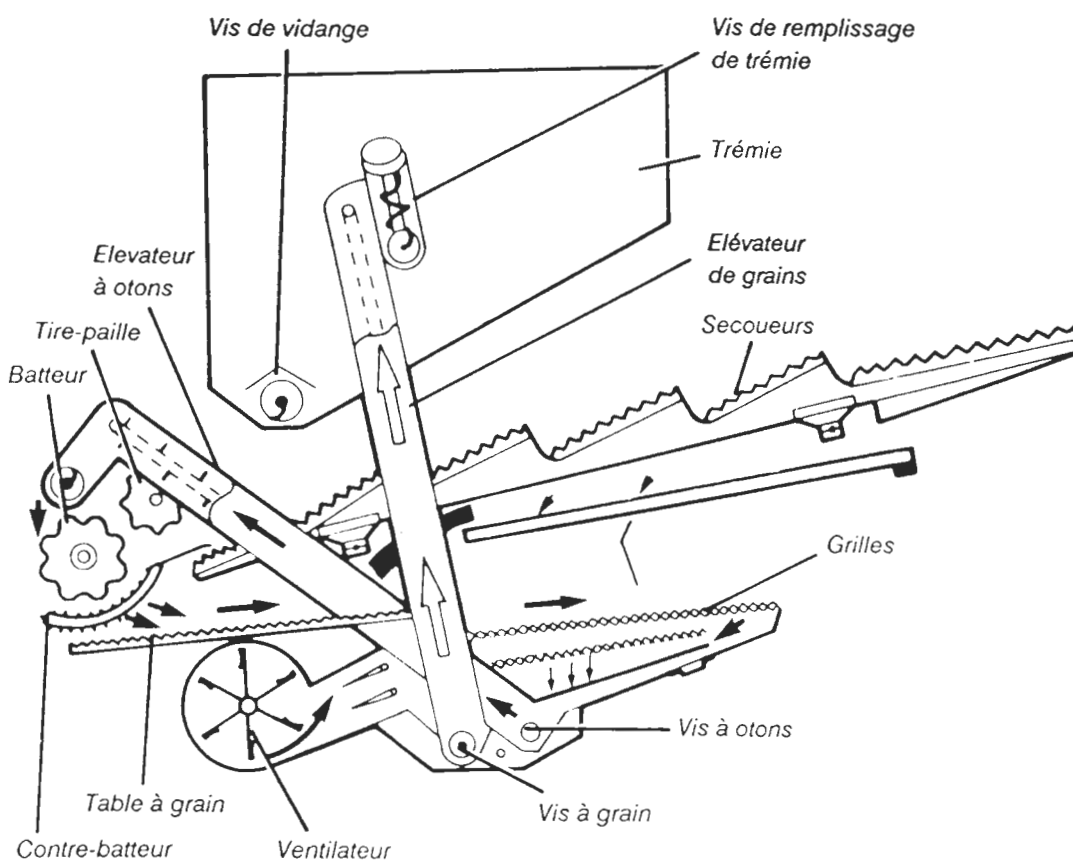
Le transport des otons est réalisé par une chaîne à palettes.

En général, un retour des otons important compromet le rendement de la machine, entraîne des pertes et provoque le bris de graines. Ces inconvénients sont dus, le plus souvent à une ventilation insuffisante et à l'utilisation d'une grille inférieure trop petite.



1.10. STOCKAGE DU GRAIN PROPRE :

Le grain une fois débarassé de ses impuretés est récupéré par des vis sans fin et des convoyeurs afin d'être transporté vers une trémie ou un ensilage.



Organes de nettoyage et de récupération du grain.

2. CONDUITE ET TRAVAIL

Un des aspects majeurs de l'utilisation consiste à déterminer avec précision, la période de la journée favorable à la récolte. Le seul critère intéressant est l'humidité du grain que l'on peut mesurer avec un doseur d'humidité.

2.1. OUVERTURE DU CHANTIER :

L'ouverture d'un champ se fait en premier lieu par un détournage sur quatre ou cinq tours de champs afin de faciliter les manoeuvres en bout de champ. Ensuite, le travail sera réalisé en planches en fonction des dimensions de la parcelle.

2.2. PUISSANCE MISE EN OEUVRE :

La puissance utilisée est de l'ordre de 20 Ch. par mètre de coupe pour une machine traînée et animée par prise de force, et d'un tracteur de 30 à 40 chm. pour une automotrice.

2.3. DEBIT DES MACHINES :

Les capacités moyennes varient de 15 à 40 quintaux/h. Les débits dépendent des conditions de travail, du rendement sur pied de la récolte, de la puissance disponible, de la largeur de coupe utilisée, de la configuration des parcelles, du temps de vidange de la trémie, etc...

Les vitesses d'utilisation varient de 1 km/h à 5 km/h selon la récolte. Il ne faut pas perdre de vue qu'un mauvais travail peut provenir d'une surcharge de la machine mais, également d'une insuffisance d'alimentation.

3. ENTRETIEN

La machine étant d'utilisation saisonnière, on doit considérer l'entretien sous deux aspects :

3.1. ENTRETIEN JOURNALIER :

- Graissage journalier des organes mobiles pourvus de graisseurs,
- Contrôle des niveaux avant chaque départ (huile moteur, hydraulique, gasoil).
- Nettoyer le filtre à air,
- Nettoyer le radiateur
- Vérification quotidienne de la coupe et de l'état des section de la lame,
- Tension et alignement des chaînes et courroies
- Avant le départ dans une nouvelle parcelle, vérifier le réglage des organes suivant :
 - vitesse du batteur
 - écartement du contre batteur.
 - ventilation
 - ouverture des grilles et état des secoueurs.
- Circuit hydraulique
 - respecter scrupuleusement les qualités d'huile à utiliser dans les différents organes de la machine.
 - ne pas dépasser les vidanges
 - changer régulièrement les cartouches filtrantes d'huile et gasoil
 - se méfier des huiles stockées depuis plus de deux ans.

Certaines d'entre elles peuvent perdre une partie de leurs propriétés physiques et chimiques qui entraîneraient une mauvaise lubrification.

3.2. OPERATIONS DE CONTROLE DE FIN DE SAISON ET REVISION ANNUELLE:

Pour la bonne marche du matériel, à la révision annuelle, il est nécessaire de vérifier et de réparer, s'il y a lieu, chaque organe de la machine.

Pour un contrôle complet, il est conseillé :

- de démonter les grilles et toutes les portes de visites donnant accès à l'intérieur de la machine,
- de séparer le convoyeur du reste de la batteuse.

3.2.1. Barre de coupe :

- vérifier l'état des sections des deux lames
- vérifier l'alignement des doigts de coupe
- contrôle du registre de lame
- position des section sur la contre plaque.

3.2.2. Vis d'alimentation :

- démonter les portes de visite de la vis d'alimentation
- vérifier l'état des rotules et les remplacer, le cas échéant,
- remplacer les doigts rétractables tordus ou cassés.

3.2.3. Tablier de fond de coupe :

- démonter et redresser les tôles de protection du tablier.

3.2.4. Convoyeur :

- vérifier l'état des chaînes du tapis convoyeur
- redresser ou remplacer les liteaux déformés
- vérifier l'état des ressorts de rappel du tapis.

3.2.5. Le batteur :

- vérifier l'état des battes ainsi que leur fixation sur les étoiles
- le serrage des vis de fixation des moyeux sur l'arbre
- le batteur doit être équilibré, vérifier que toutes les masses d'équilibrage soient à leur place
- les battes se remplacent toujours par paire, pour ne pas déséquilibrer le batteur. On remplace deux battes diamétralement opposées. Il est nécessaire de vérifier le poids des deux battes neuves.

3.2.6 Contre-batteur :

- vérifier l'état du contre-batteur. Il arrive fréquemment que les fils soient cassés par les cailloux où même que le contre batteur soit faussé.
- contrôler le parallélisme du batteur par rapport au contre batteur.

3.2.7 Tire-paille :

- vérifier l'état du tire-paille, surtout pour les machines ayant travaillé dans le maïs.

3.2.8. Variateurs tire-paille et batteur :

- faire fonctionner plusieurs fois les variateurs pour contrôler l'état des moyeux et la courroie de commande.
- mettre ensuite le variateur à la grande plage pour vérifier l'enfoncement de la courroie trapézoïdale.

3.2.9. Récepteur et coffre de nettoyage :

- vérifier l'état des paliers et des étanchéités du récepteur
- l'état des grilles du coffre de nettoyage. Ne pas repeindre ces grilles, il est préférable de les huiler après nettoyage.

3.2.10. Secoueurs :

- Faire le contrôle des roulements des secoueurs en faisant tourner la machine lentement pour écouter éventuellement le bruit d'un roulement détérioré.

3.3. REMISAGE DE LA MOISSONNEUSE BATTEUSE :

- avant remisage, nettoyer complètement la machine
- la graisser
- nettoyer les chaînes et les enduire d'un mélange huile + gasoil
- remplir le réservoir de combustible
- contrôler les batteries et les sortir de la machine
- nettoyer les filtres à air
- mettre tous les vérins hydrauliques en position rentrée
- remiser la machine sous un abri, dans un endroit sec
- tous les mois, faire tourner l'ensemble de la machine pendant une heure en déplaçant tous les variateurs.

ANNEXES

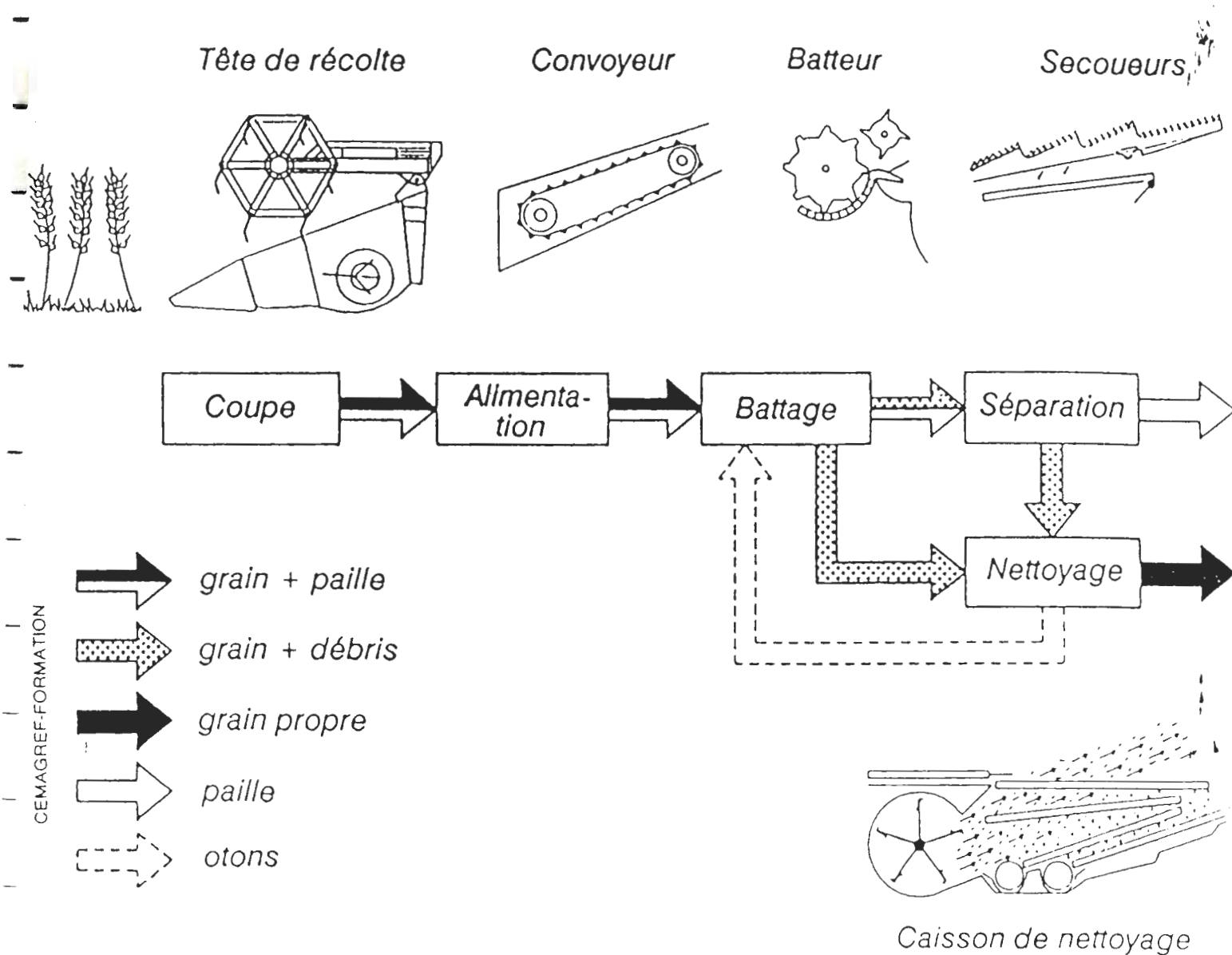
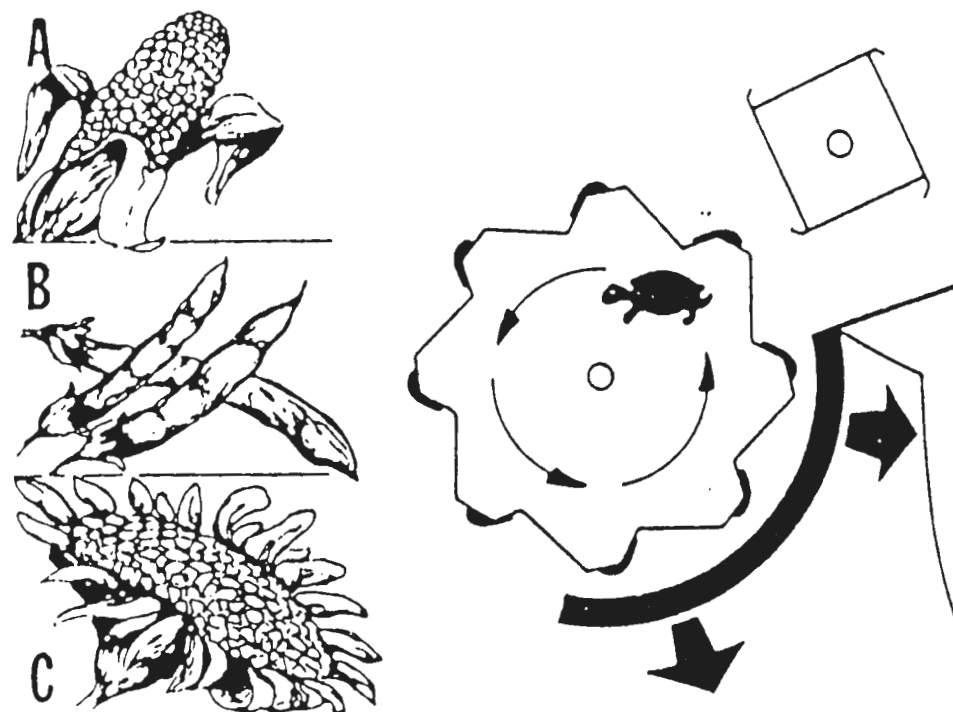
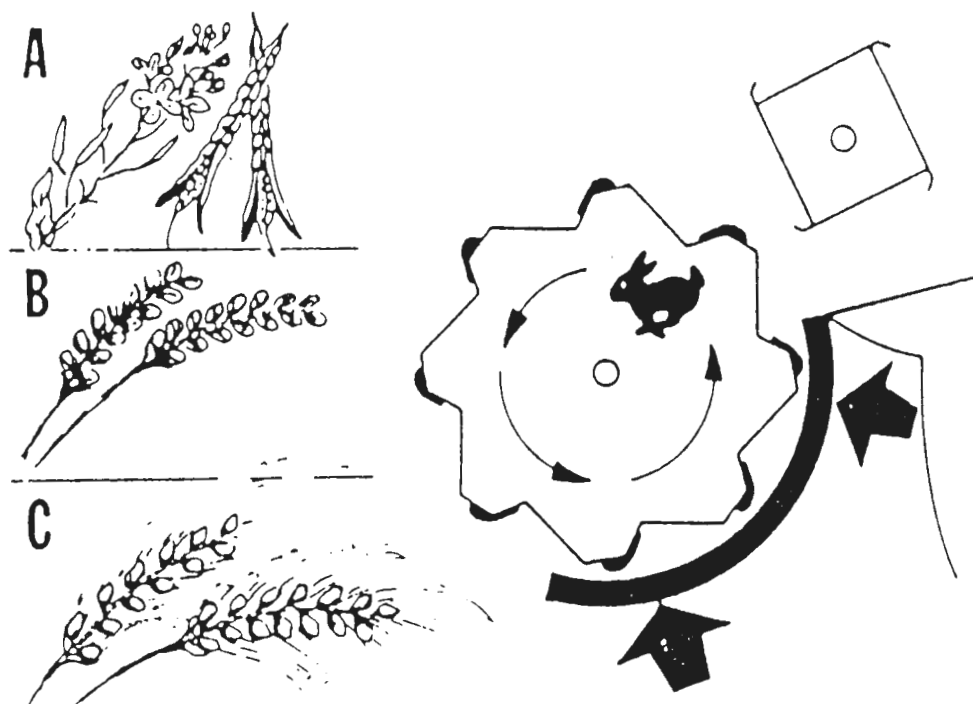


Fig. 16 — Organigramme des circuits empruntés par la récolte dans une moissonneuse-batteuse conventionnelle.

La figure 16 montre les principaux circuits suivis par la récolte. Le fonctionnement d'une moissonneuse-batteuse conventionnelle est assuré par six groupes d'organes

- les organes de coupe et d'alimentation,
- les organes de battage,
- les organes de séparation du grain et de la paille,
- les organes de nettoyage des grains,
- les organes de récupération des grains,
- les équipements complémentaires.

Influence du matériau récolté sur le réglage du batteur et du contre-batteur.



*Graines fines et céréales :
Vitesse importante du batteur et contre-
batteur rapproché.*

A- Colza

B- Blé

C- Orge.

*Grosses graines, telles que maïs ou ha-
ricots :*

*Vitesse réduite du batteur et contre-bat-
teur écarté.*

A- Maïs

B- Haricots

C- Tournesol.

La moitié du battage consiste en un réglage correct du batteur et du contre-batteur.

1. Rotation rapide du batteur et écart réduit entre batteur et contre-batteur.

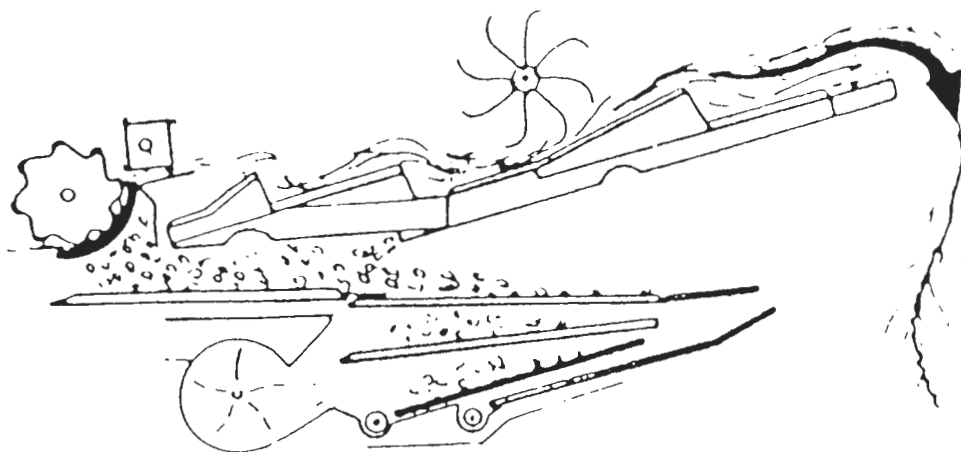
— battage satisfaisant —

Cas extrême :

Rotation trop rapide du batteur.

Contre-batteur trop rapproché du batteur

— battage excessif —



2. Rotation lente du batteur et écart important entre le batteur et le contre-batteur.

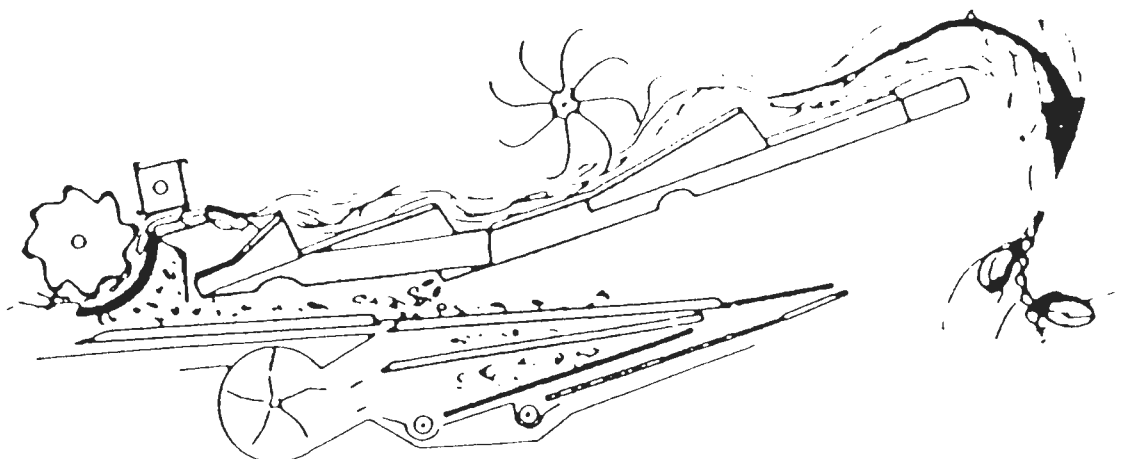
— battage médiocre —

Cas extrême .

Rotation trop lente du batteur.

Contre-batteur trop écarté du batteur.

— battage insuffisant —



3. Principes.

- Lorsque le matériau à battre est humide, augmenter la vitesse de rotation du batteur et/ou rapprocher le contre-batteur.
- Lorsque le matériau à battre est sec, réduire la vitesse de rotation du batteur et/ou éloigner le contre-batteur.

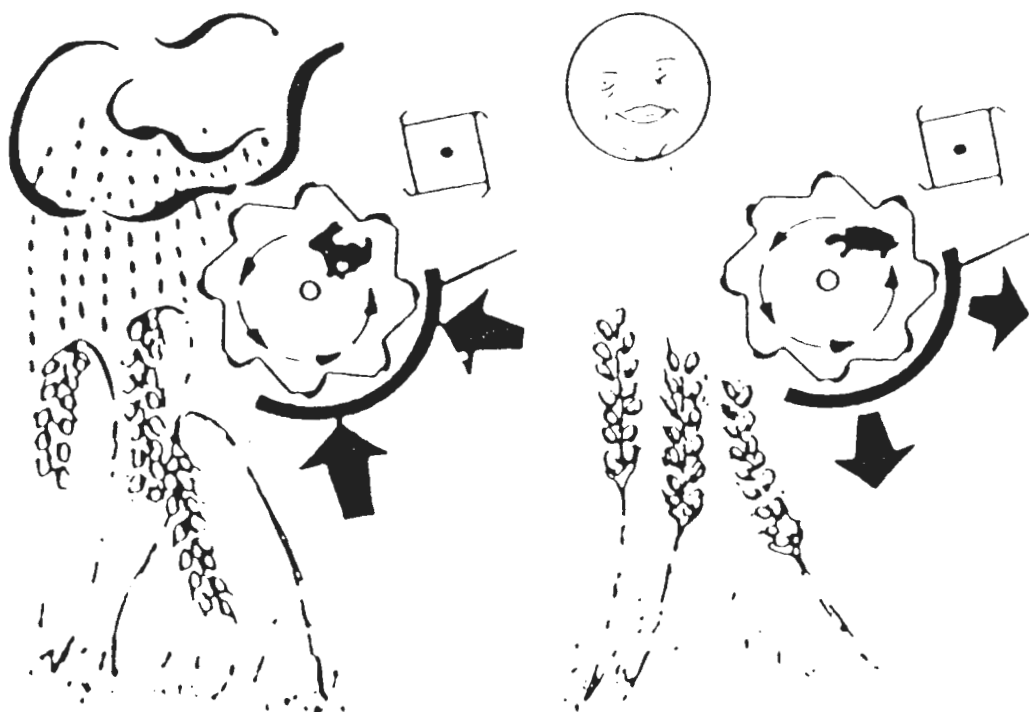
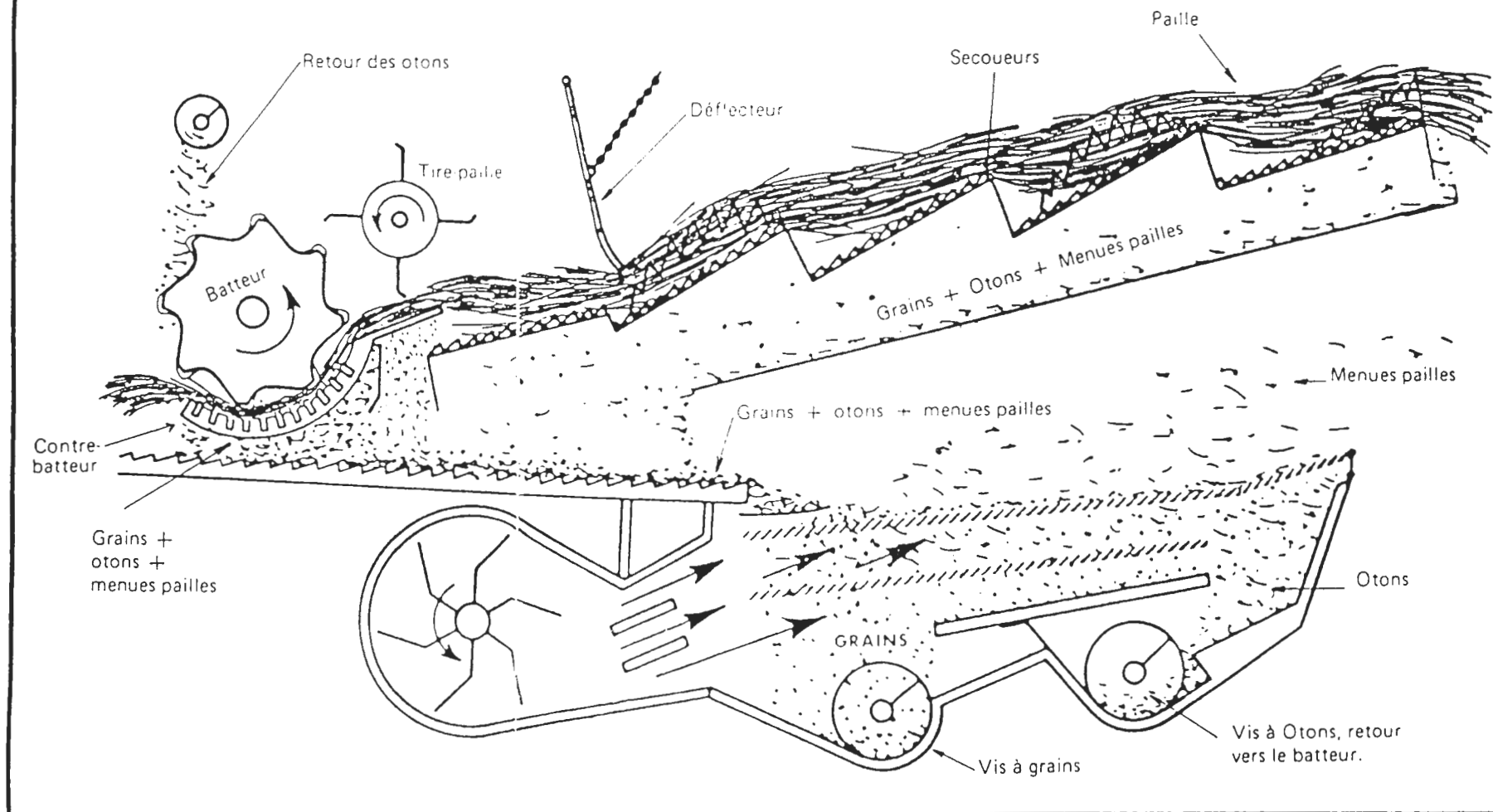


Fig. 1 Battage et nettoyage



■ Ventilation

La ventilation est bien réglée lorsqu'on obtient un produit nettoyé sans perte.

* Le réglage du débit d'air dépend de la vitesse du ventilateur (de 350 à 1100 tr/mn).

Les pertes étant habituellement plus importantes avec un vent trop faible, régler le vent au maximum prévu dans la notice pour des conditions déterminées.

* Le réglage de l'orientation du vent est obtenu grâce aux déflecteurs. En conditions normales, diriger les vents de façon à répartir uniformément le courant d'air sous les grilles avec une légère prédominance sur la partie avant.

Pour les produits légers, diriger la majeure partie des vents vers l'avant des grilles.

Des leviers ou manivelles sont généralement prévus pour obtenir plusieurs positions du ou des déflecteurs internes. Des graduations sur secteur cranté permettent de retrouver les réglages désirés.

La direction du courant d'air doit agir sur tout le produit qui traverse le crible, sans le faire tomber avec les impuretés.

Très souvent, les volets directionnels internes sont mal réglés. Des variations d'orientation de quelques millimètres sont sensibles quant au résultat du nettoyage.

En conséquence, il convient d'apporter beaucoup de soins aux réglages de la ventilation et d'en vérifier les effets.

... Regarder à l'intérieur de la machine; si le caisson est trop chargé de marchandise sur la partie avant, c'est que la ventilation est insuffisante à cet emplacement. Par petites touches, réorienter le volet directionnel pour envoyer un peu plus d'air. Généralement, cela suffit pour ajuster le tir de la ventilation.

De chaque côté du ventilateur, des déflecteurs extérieurs régularisent l'entrée de l'air et peuvent faire varier le débit.

Pour le riz

Organes de battage :

Quelles que soient les marques, le battage du riz nécessite le remplacement de l'ensemble batteur-contre batteur par un groupe caractéristique à pointes (Fig. 10) spécialement adapté à ce type de récolte.

Réglages : Régime batteur ; 600 à 700 t/mm, écartement contre batteur ; 14 à 16 mm AV / 3 à 5 mm AR.

Séparation et nettoyage :

Secoueurs : Dans le cas où leur vitesse est réglable, choisir la vitesse la plus lente. Pour éviter le colmatage des secoueurs certains constructeurs prévoient le montage des crêtes hausse paille.

Grille supérieure à otos : ouverture de la grille : 6 à 10 mm.

Grille inférieure à grains : diamètre 6 à 11 mm.

La ventilation doit être moyenne ; l'augmenter en fonction des conditions de récolte.

TABLEAU DES REGLAGES DE LA MOISSONNEUSE-BATTEUSE EN FONCTION DES DIFFERENTES RECOLTES

TYPE DE RECOLTE	Equipement facultatif	Régime du batteur	Position du contre-batteur
BLE		700-1000 tr/min	10 x 10 mm 2e position
ORGE		800-1000 tr/min	10 x 10 mm 1e ou 2e position
ESOURGEON		800-1000 tr/min	10 x 10 mm 1e ou 2e position Si nécessaire, fermer les tôles d'ébarbage.
SEIGLE		1000 tr/min	10 x 10 mm 2e ou 3e position
TRITICALE		700-1000 tr/min	10 x 10 mm 2e ou 3e position
AVOINE		800 tr/min	10 x 10 mm 2e position
RIZ	<ul style="list-style-type: none"> • Batteur et contre-batteur à dents • Chenilles 	650-700 tr/min	20 x 25 mm 4e position
MAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Cueilleur à maïs • Contre-batteur à maïs • Fond lisse pour le batteur à otos 	400-500 tr/min Déposer le pare-poussières à l'avant du batteur	25 x 30 mm 7e position
LIN		800-1000 tr/min	1e ou 2e position

Tire-paille	Régime du séparateur rotatif	Régime du ventilateur	Ouvertures des grilles	
			Supérieures	Inférieures
A palettes	760 tr/min	650 - 700 tr/min	10 - 12 mm	4 mm
A palettes	760 tr/min	650 - 700 tr/min	10 - 12 mm	4 mm
A palettes	760 tr/min	650 - 750 tr/min	10 - 12 mm	4 mm
A palettes	760 tr/min	650 - 700 tr/min	10 - 12 mm	4 mm
A palettes	760 tr/min	650 - 700 tr/min	10 - 12 mm	4 mm
A palettes	760 tr/min	550 - 600 tr/min	10 mm	3 - 4 mm
A dents	760 tr/min	650 - 700 tr/min	12 mm	4 - 6 mm
A palettes ou à dents	400 tr/min	800 - 950 tr/min	Grille à maïs (Hart Carter 1 5/8") 12 mm	10 mm
A palettes	760 tr/min	550 tr/min	4 mm	2 mm

RÉGLAGE DE LA MOISSONNEUSE-BATTEUSE SUIVANT LE TYPE DE GRAINS

	Vitesse du rabatteur	Régime batteur en tours/minute	Ecartement moyen du contre-batteur		Grille sup. (en mm)	Grille inf. (en mm)	Ventilation
			avant	arrière			
Avoine	lente	700-1 500	16-18	4-5	14-16	12	moyenne
Blé	moyenne	700-1 500	12-14	3-5	12	8-12	forte
Betterave (graine)	-	600-800	16	9	10-20	10-16	moyenne
Colza	lente	500-700	16-20	3-6	7-9	3-5	faible
Féverole	moyenne	300-500	14	7	15-20	6-10	forte
Graminées fourragères	lente	800-1 200	6	3	12-16	2-8	faible
Haricot	lente à moyenne	300-500	20	10	15-20	10-15	forte
Lin	moyenne	800-1 200	6	3	8-12	2-5	moyenne
Lupin	moyenne	400-800	14	12,5	16-19	7-12	forte
Luzerne-trèfle	moyenne	900-1 500	8	3	6-15	1,5-4,5	faible
Maïs grain	-	500-800	25-30	10-15	16-18	11-16	forte
Maïs rafle et grain	-	500-800	32	14	spéciale	-	faible
Orge	moyenne	700-1 500	14	3-5	12-18	8-14	forte
Pois	faible	300-600	15-20	10-12	16-19	8-15	forte
Riz	moyenne	600-1 000	14	5	16-19	6-10	moyenne
Seigle	moyenne	800-1 500	12-14	3-5	12-18	6-10	forte
Soja	moyenne	300-500	20-25	15-18	15-18	8-12	forte
Sorgho	-	300-400	11	6	9-15	6-12	assez forte
Tournesol	-	300-500	30	12	12-19	10-16	assez forte

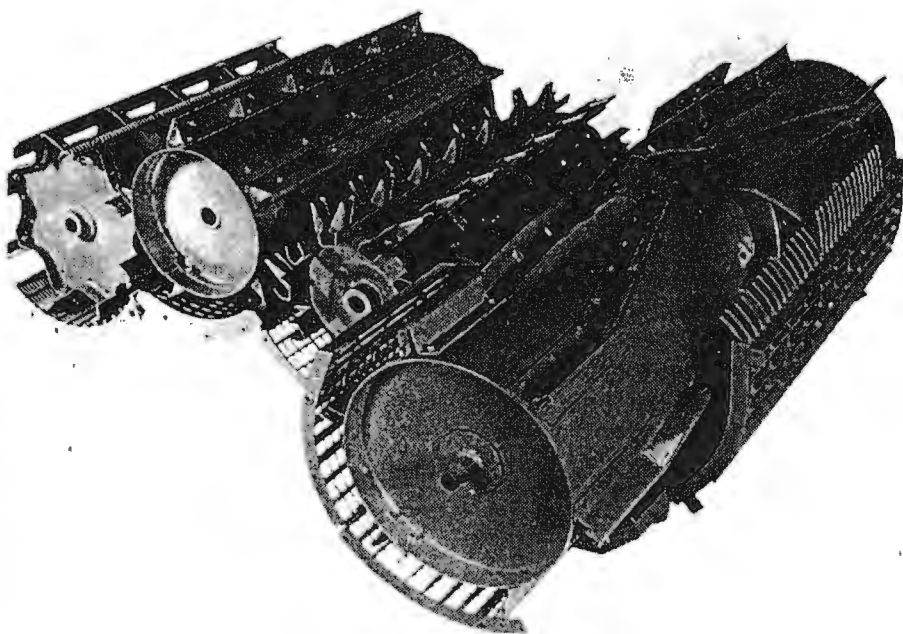
Ces indications de réglage s'appliquent à des conditions de travail moyennes, et non à des récoltes très humides ou très sèches.

En ce qui concerne le batteur, c'est ici le régime qui est mentionné (en tours/minute). En fait, la vitesse périphérique dépend du diamètre de batteur qui peut aller de 40 à plus de 60 cm : pour avoir une indication précise de la vitesse, il faut la ramener en mètres/seconde.

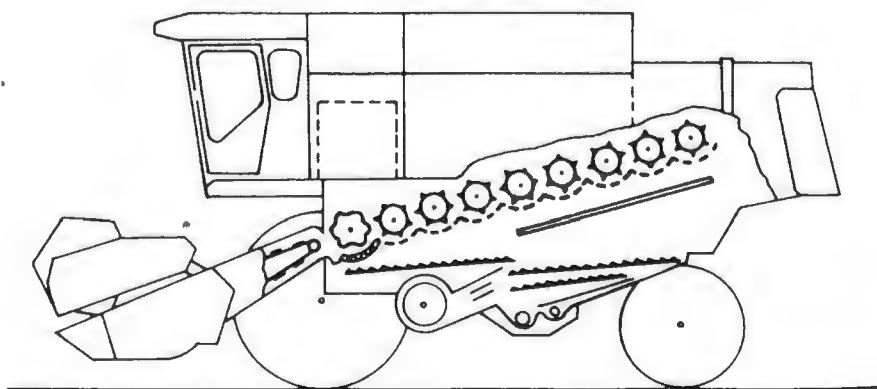
ANOMALIE	CAUSES	REMÈDES
Bourrage au batteur	Nombre de tours du batteur trop faible Contre-batteur trop serré Vitesse d'avancement trop grande Courroie d'entraînement qui patine Récolte trop humide Récolte avec herbe en pied	Accélérer vitesse au batteur Desserrer le contre-batteur Mettre en vitesse inférieure Tendre la courroie S'abstenir Faucher plus haut
Battage insuffisant	Vitesse d'avancement et débit trop élevés Batteur tourne trop lentement Contre-batteur trop ouvert	Tourner à plein régime du moteur et avancer lentement Accélérer le batteur Resserrer le contre-batteur
Grains cassés	Batteur tourne trop vite Contre-batteur trop serré Bloc ébarbeur en position Trop de retour avec les ôtons	Réduire sa vitesse Desserrer le contre-batteur Le supprimer Régler grilles à lamelles Utiliser grilles plus grosses
Pertes de grains aux secoueurs	Contre-batteur encrassé Grilles des secoueurs obstruées Toile pare-éclats déchirée ou absente Vitesse avancement trop élevée	Nettoyer Les nettoyer La remplacer Réduire vitesse avancement
Pertes de grains dans les balles	grilles trop petites ou bouchées Vent trop violent Trop de paille courte	Grilles bouchées Nettoyer la grille inférieure, éventuellement en mettre une à trous plus grands. Ouvrir davantage la grille à lamelle. Mettre plus de vent. Grilles propres et pertes Réduire la vitesse du batteur et desserrer le contre-batteur
Le grain n'est pas propre	Pas assez de vent La grille à lamelles trop ouverte	Ouvrir les événements Diminuer l'ouverture
La grille à lamelles est bouchée	Pas assez de vent Le déflecteur est trop à plat	Donner du vent Orienter la tôle de guidage du vent
Beaucoup trop de balles et de courte paille dans les ôtons	Formation de paillason par manque de vent La grille à lamelles est trop ouverte	Donner du vent Régler la grille à lamelles
Trop de paille courte tombée sur la table de préparation	Vitesse du batteur trop élevée Contre-batteur trop serré	Ralentir le batteur Desserrer le contre-batteur
Trop de grain dans le retour des ôtons	Grille à lamelles trop fermée Grille inférieure trop petite Formation de paillason	Ouvrir la grille à lamelles Mettre une grille plus grande Régler le vent plus fort
Trop de verdure dans le retour des ôtons	Barre de coupe trop basse Récolte versée et pas de releveur	Remonter la coupe Mettre les releveurs d'épis
Ebarbage incomplet	Le batteur ne tourne pas assez vite Le contre-batteur n'est pas assez serré Le bloc ébarbeur n'est pas en service	Accélérer le batteur Serrer le contre-batteur Mettre l'ébarbeur

— Séparation rotative

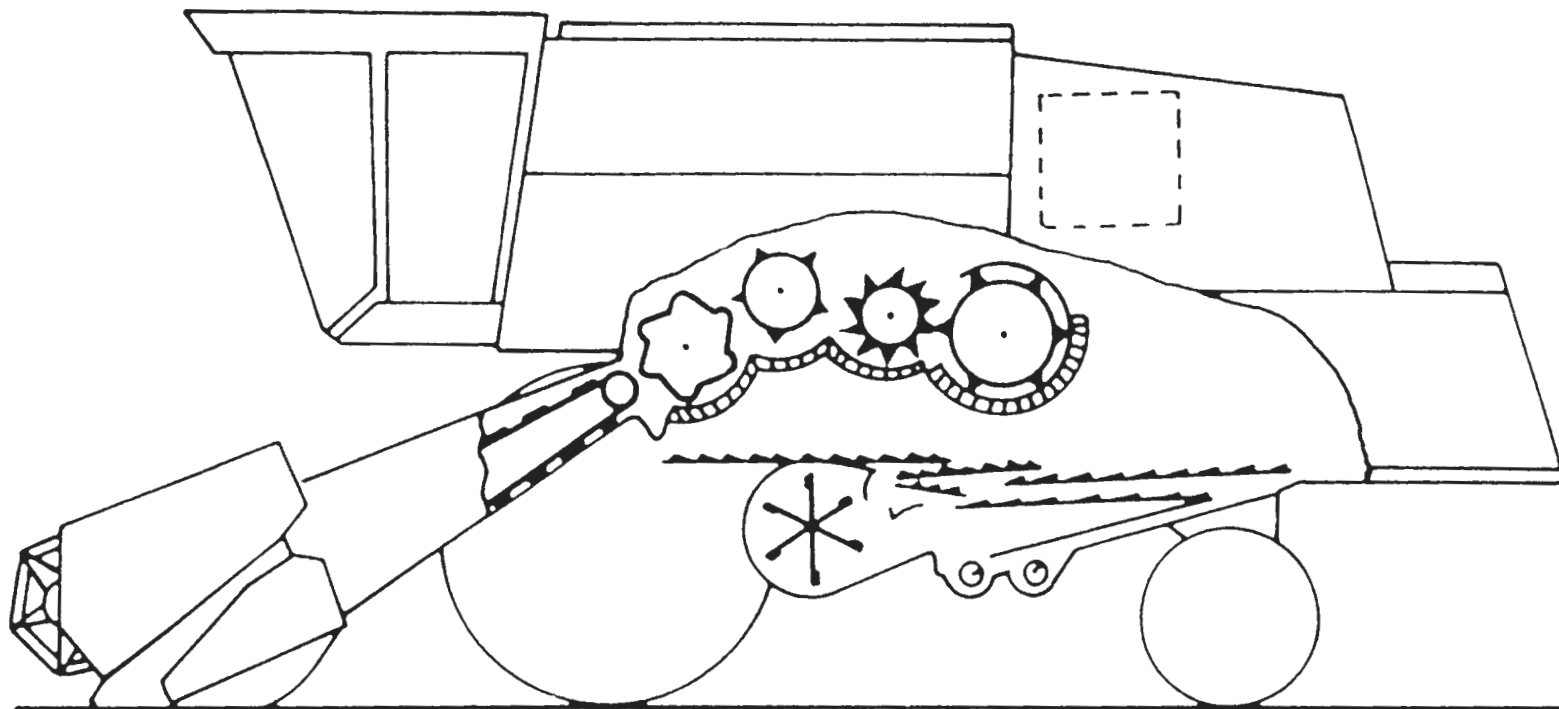
Dans les moissonneuses-batteuses à séparation rotative, les secoueurs alternatifs traditionnels sont remplacés par des rotors successifs qui forcent la séparation du grain au travers de grilles de séparation fixes.



— Batteur et séparateurs rotatifs, système TF (Document Ford New Holland)



Batteur transversal et séparateurs rotatifs (Claas Commandor).



— Batteur transversal et séparateurs rotatifs
(Système TF, Ford New Holland).